Instrucciones de servicio

Husillo de motor RM-A/HF 4040 DC-SZ

Versión 007
Menú 1.43





Inhalt

6531011,007,05-2011, pvc

6531011,007,05-2011, pvc

1 Descripción del producto

1.1 Introducción

El módulo de fresado (RM-A) se utiliza para husillos de motor de Zünd de 1000 W para mecanizados con arranque de viruta como taladrado y fresado. Además del módulo de fresado, la opción de fresado incluye también el motón con el convertidor de frecuencia y un aspirador opcional.



Hinweis !

- En la documentación del fabricante figura información más detallada sobre el husillo de motor.

Certificación CSA

El husillo de motor, la alimentación de corriente y el regulador de accionamiento han sido comprobados y certificados según CSA.

1.2 Módulo de fresado

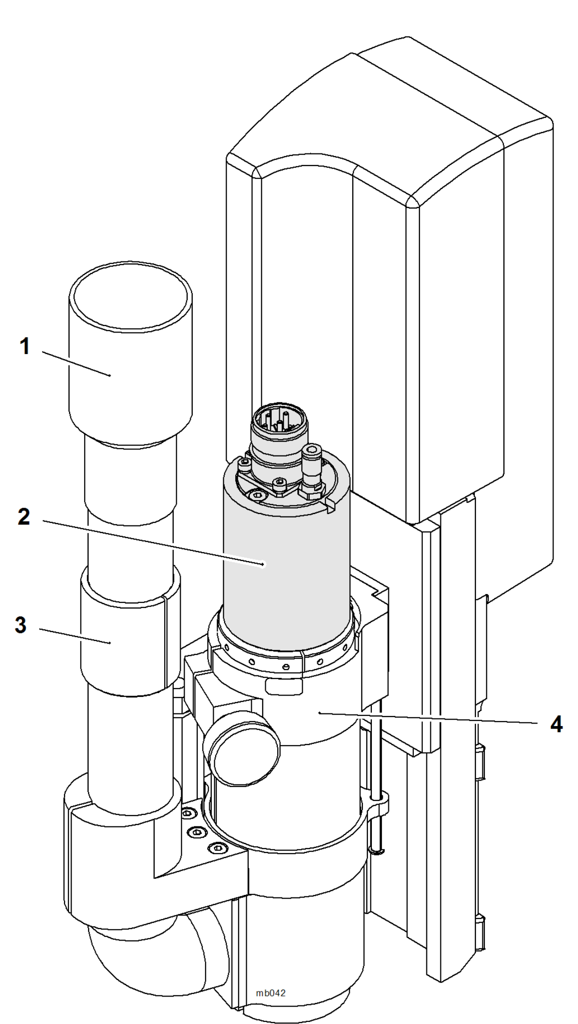


Abb. 1 Módulo de fresado

1 Aspirador
2 Husillo de motor
3 Empujador para la intensidad de aspiración
4 Alojamiento del husillo de motor

1.3 Husillo de motor HF 4040 DC-SZ

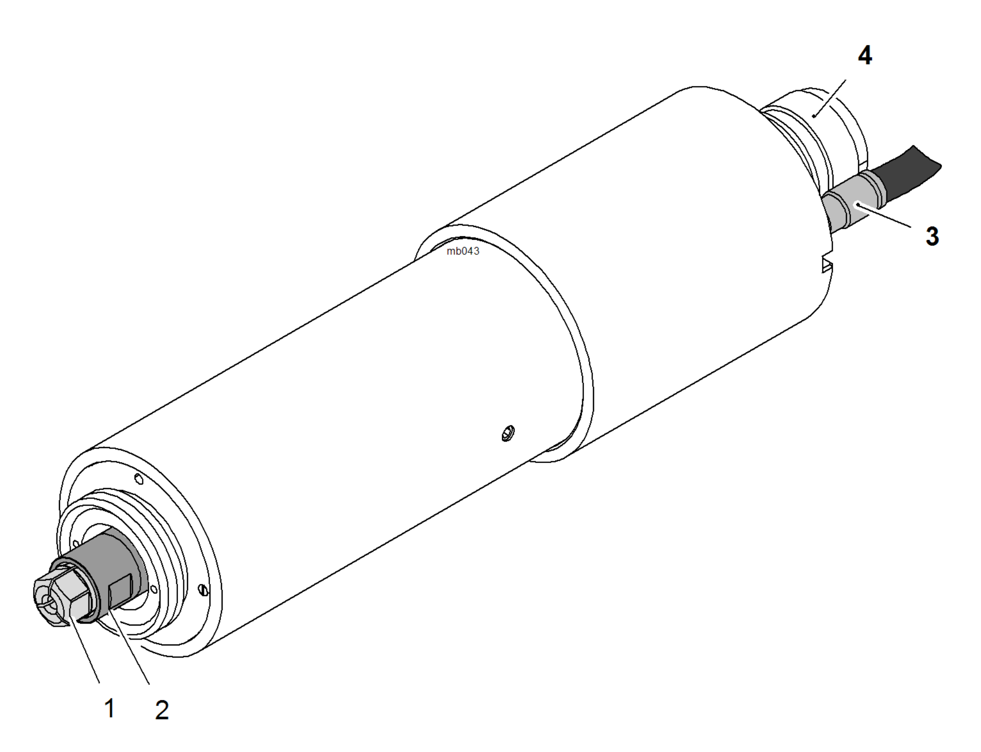


Abb. 2 Husillo de motor HF 4040 DC-SZ

1 Pinza de sujeción

2 Alojamiento de la pinza de sujeción

3 Conexión de aire de bloqueo

4 Conexión del convertidor de frecuencia

1.4 Motón, convertidor de frecuencia

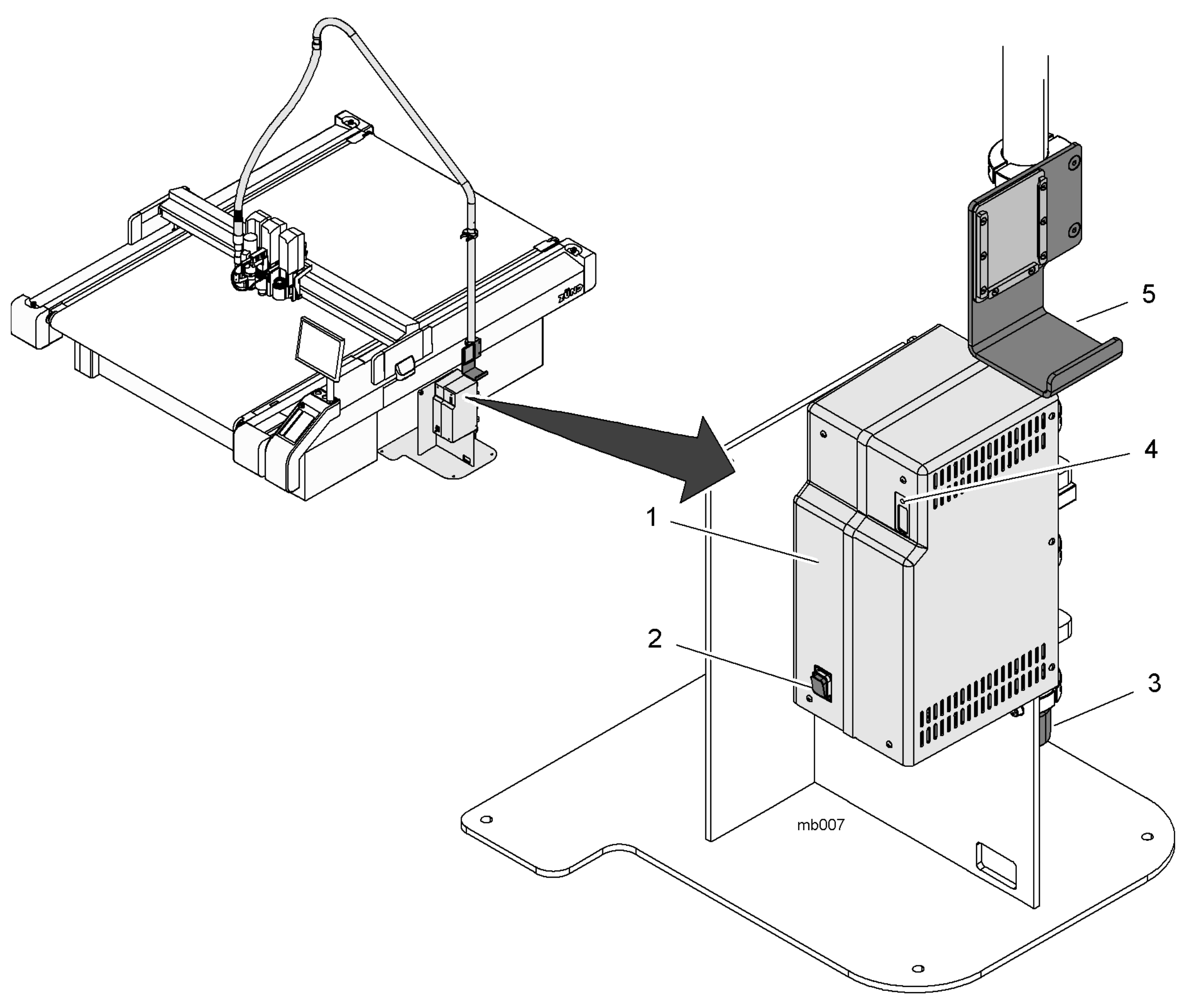


Abb. 3 Motón con convertidor de frecuencia

1 Convertidor de frecuencia
2 Interruptor de conexión/ desconexión
3 Sistema de tubería de conexión para el aspirador
4 Diodos luminosos
5 Portamódulos

1.5 Elementos de mando en el panel de mando

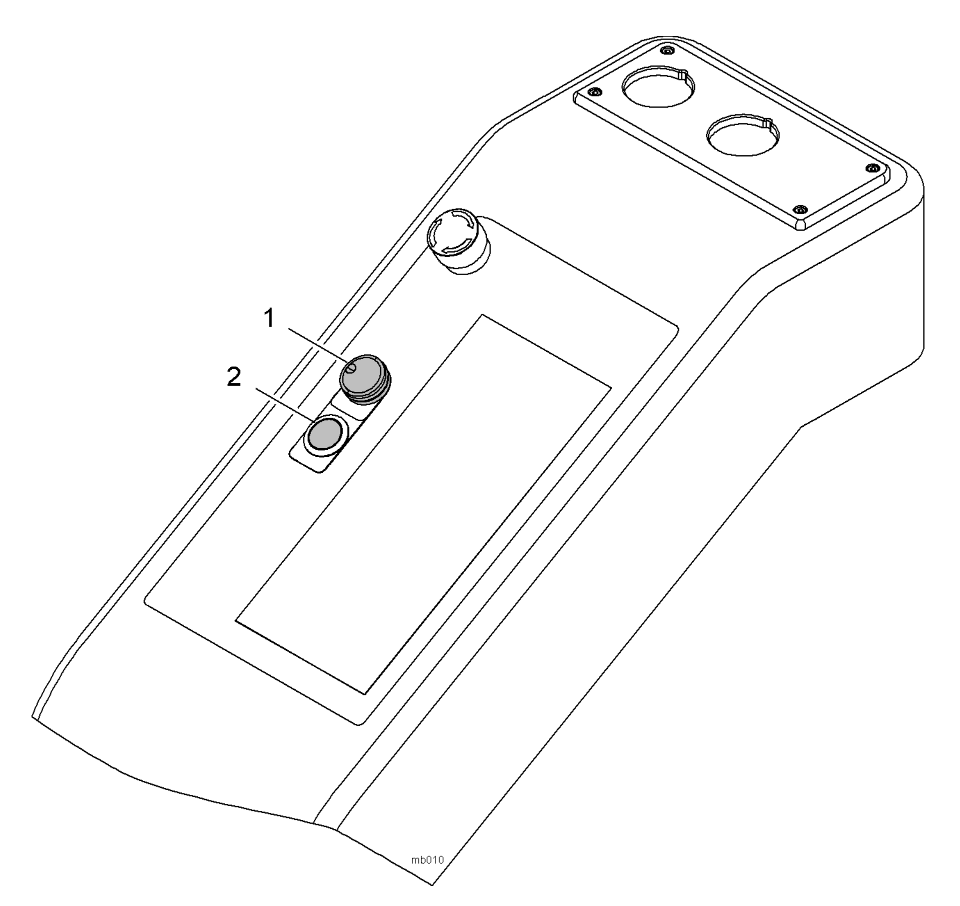


Abb. 4 Elementos de mando en el panel de mando

1 Rueda de ajuste para la regulación de las revoluciones del husillo de motor

2 Tecla de reposo para el convertidor de frecuencia

1.6 Datos técnicos

Módulo

Denominación	Cantidad	Unidad
Peso	3.9	kg

Husillo de motor HF 4040 DC-SZ

Denominación	Cantidad	Unidad
Tipo de motor	BLDC	
Tensión de servicio	45	Voltios
Par de giro	17	Ncm
Potencia de cresta	1000	Vatios
Revoluciones máx.	50000	rpm
Máx. intensidad de corriente	16	A
Peso	2.9	kg
Clase/tipo de protección	III / IP 54	
Pinzas de sujeción	1.5 - 6.35	mm

Aire a presión

Denominación	Cantidad	Unidad
Presión neumática	0.6 - 0.8	MPa
Caudal de aire	40	l/min

Requerimientos técnicos para el aspirador

Denominación	Cantidad	Unidad
Mín. corriente volumétrica	3800	l/min

6531011,007,05-2011, pvc

2 Disposiciones de seguridad



Hinweis !

Estas advertencias y disposiciones de seguridad son solo un complemento del capítulo "Seguridad" de las instrucciones de servicio, para trabajar con el módulo de forma segura

Este capítulo

– determina el uso previsto del módulo
– contiene las advertencias y disposiciones de seguridad en vigor especiales para esta herramienta
– proporciona información sobre los equipos de protección necesarios en el trabajo y en el mantenimiento

Las advertencias de seguridad especiales y relacionadas con actividades y con la situación en concreto figuran en los correspondientes pasos de trabajo en los siguientes apartados de estas instrucciones.

2.1 Uso previsto

El uso previsto del módulo es requisito fundamental para un servicio seguro.

El equipo suministrado adjunto determina la posibilidad de uso del módulo.

En principio, el módulo de fresado está previsto para el empleo de husillos de motor de Zünd de 1000 W. Por tanto, el uso previsto queda limitado al empleo en procesos de fabricación con arranque de viruta, como taladrado y fresado, con las fresas adecuadas.

Cualquier otro uso y otro uso más allá del descrito será considerado como uso no previsto. ¡Sólo el usuario responderá frente a daños resultantes del mismo!

Por lo demás, el manejo del módulo se considerará conforme a las siguientes situaciones:

– si se cumplen las disposiciones de seguridad nacionales válidas
– si se cumplen las disposiciones de seguridad que figuran en estas instrucciones de servicio
– si se cumplen las condiciones de servicio y se utilizan las sustancias de servicio prescritas

6531011,007,05-2011, pvc

2.2 Ejemplos de un uso no previsto

- Utilizar el husillo de motor fuera del módulo
- Uso de fresas no apropiadas
- Uso de vástagos de fresa que no cumplan la norma DIN-ISO
- Revoluciones no permitidas para el husillo de motor utilizado
- Uso no adecuado o no previsto
- Inserción incorrecta del husillo de motor
- Sujeción incorrecta de las fresas
- Tamaños no apropiados del vástago de fresa y de la pinza de sujeción
- Limpieza irregular del husillo de motor
- Fuerza de retención de la pinza de sujeción insuficiente debido a desgaste/suciedad
- No utilizar el aspirador
- No utilizar el equipo de protección personal
- Incumplimiento de las disposiciones de mantenimiento
- Incumplimiento de las disposiciones de seguridad
- Hacer caso omiso a los indicios de desgaste y deterioro

2.3 Peligros por un uso no previsto

- Doblado de los vástagos de fresa
- Desprendimiento accidental de la herramienta de la pinza de sujeción
- Rotura/fragmentación de la fresa
- Daños de las placas de vacío como consecuencia de unos ajustes incorrectos (fresado demasiado profundo)
- Daños del husillo de motor como consecuencia de un uso sin aspirador
- Daños personales como consecuencia de un fresado sin aspirador en caso de polvos tóxicos
- Daños personales como consecuencia de un fresado sin equipo de protección personal

6531011,007,05-2011, pvc

2.4 Equipo de protección

Para el manejo, la limpieza o el mantenimiento del aparato sólo se debe llevar ropa ceñida al cuerpo y el equipo de protección personal adaptado a la actividad correspondiente.

El equipo de protección personal está compuesto por:

- Ropa de trabajo
- Gafas de protección
- Guantes de protección cuando exista la posibilidad de lesiones originadas por:
  - Quemaduras
  - Objetos puntiagudos o afilados
- Protección auditiva si el nivel de intensidad acústica continuo supera 85 dB (A)



Hinweis !

Usted mismo será responsable de

- Llevar el equipo de protección personal necesario
- Su limpieza y cuidado periódico
- La sustitución a tiempo de componentes del equipo de protección defectuosos o inutilizables

6531011,007,05-2011, pvc

2.5 Peligro originado por la emisión de polvo tóxico



Warnung !

Peligro de intoxicación originado por la emisión de polvo tóxico

Con motivo del procesamiento de los materiales más diversos se produce polvo nocivo y tóxico.

- Consulte al fabricante la toxicidad del material a procesar
- Utilice una instalación de aspiración adecuada u otras medidas apropiadas

El dueño es responsable del cumplimiento de las disposiciones nacionales respecto a la máxima concentración de polvo permitida en el puesto de trabajo. Tenga en cuenta tanto las disposiciones nacionales de seguridad como las indicaciones del fabricante del material al manejar polvos nocivos. Utilice aspiradores especiales con filtros de polvo especialmente adaptados al realizar fresados o mecanizados de materiales nocivos. Zünd ofrece como opción sistemas de aspiración que cumplen las siguientes disposiciones:

– La aspiración de polvos nocivos con valores MAK de hasta 0,1 mg/m^3 y de polvos de madera según la clase de polvo M.

– La aspiración de polvos según la clase de polvo H.

3 Manejo

3.1 Descripción de menú

Las siguientes instrucciones describen a modo de ejemplo el empleo del módulo en la posición 1.

Denominación	Menú	Ajuste / Función
Cambiar módulo	1-5-1	Cambiar módulo
Tipo herr.	1-1-1-1	Asignar la herramienta al módulo 1
Convertidor de fresado	1-1-1-3-1-1	Asignar un convertidor de frecuencia
Inicialización		
Inicialización manual	1-1-1-2-1	Ajustar el punto cero
Posición arriba	1-1-1-2-3	Ajustar la posición arriba (fuera del material)
Posición abajo	1-1-1-3-4-5	Ajustar la profundidad de mecanizado
Compensar Z	1-1-1-2-5	Valor de corrección de la posición abajo
Corte de prueba	1-1-1-2-4	Realizar un corte de prueba
Posición aspirador	1-1-1-2-6	Ajustar la posición de aspiración
Compensación	1-1-1-3-5-3	Ajustar la posición de aspiración arriba
Velocidad y aceleración		
Herr. arr. XY	1-1-1-3-2-1	Velocidad en la posición arriba
Herr. abajo XY	1-1-1-3-2-2	Velocidad en la posición abajo
Subir Z	1-1-1-3-2-3	Velocidad de ascenso
Bajar Z	1-1-1-3-2-4	Velocidad de descenso
Herr. arr. XY	1-1-1-3-3-1	Aceleración en la posición arriba
Herr. abajo XY	1-1-1-3-3-2	Aceleración en la posición abajo
Manejo de la fresa 1		
Aumentar revoluciones	3-2-1-2	Aumentar revoluciones
Disminuir revoluciones	3-2-1-3	Disminuir revoluciones
Activar fresa	3-2-1-4	Activar fresa
EasyDrive con/des	3-2-1-6	Conectar/desconectar el convertidor de frecuencia
Aspirador		
Conectar/desconectar el aspirador	3-2-3-1	Conectar/desconectar el aspirador

6531011,007,05-2011, pvc

3.2 Convertidor de frecuencia

3.2.1 Conectar/desconectar el convertidor de frecuencia

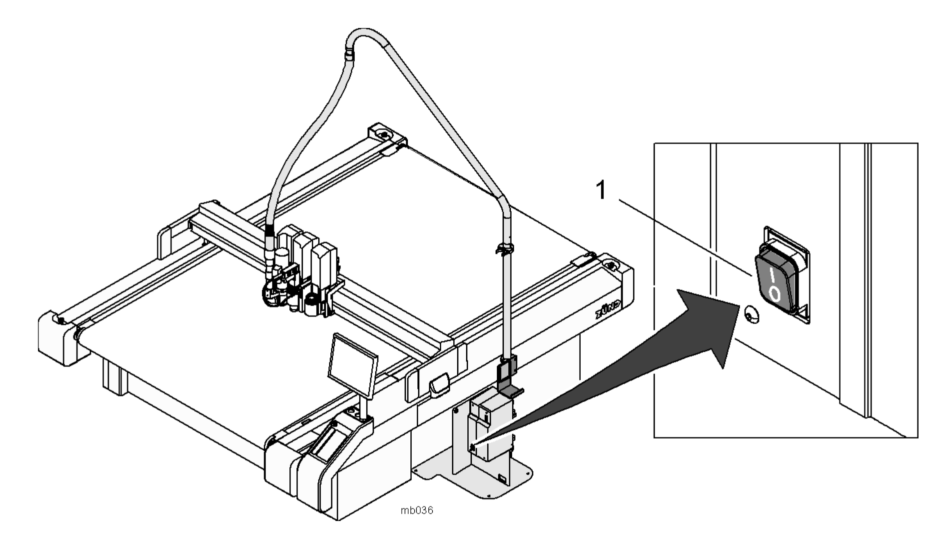


Abb. 5 Interruptor de conexión/desconexión del convertidor de frecuencia

1 Interruptor principal conectado/desconectado

⇨ Conectar/desconectar el convertidor de fresado con el interruptor principal.

3.2.2 Convertidor de frecuencia - Activar el modo de reposo



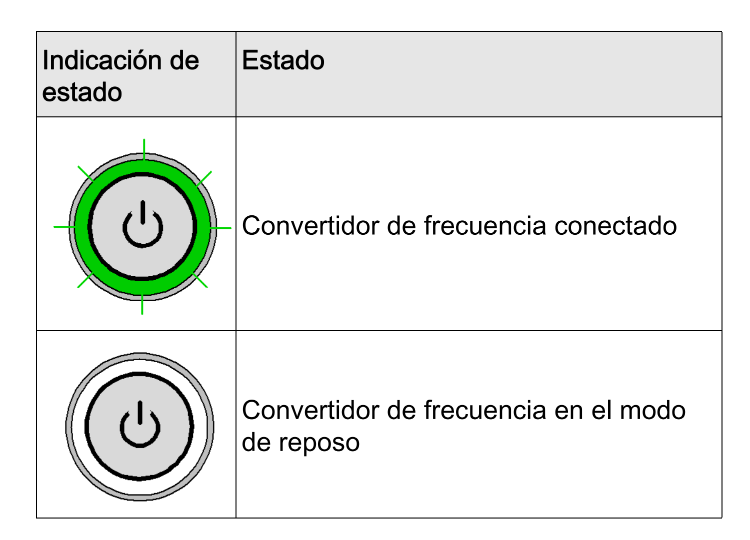
Vorsicht !

Peligro de lesiones.

Active el modo de reposo del convertidor de frecuencia antes de realizar trabajos en el husillo de motor.

El modo de reposo del convertidor de frecuencia se activa con la tecla de reposo en el panel de mando o a través del menú del cortador. La alimentación de corriente para el convertidor de fresado está desconectada en el modo de reposo. ¡Active el modo de reposo antes de realizar trabajos en la fresa!

Tecla de reposo	Menú	Acción
	EasyDrive con. 3-2-1-6 *EasyDrive des.* 3-2-1-6	Conectar el convertidor de frecuencia/activar el modo de reposo



Indicación de estado	Estado
	Convertidor de frecuencia conectado
	Convertidor de frecuencia en el modo de reposo

3.2.3 Asignar un convertidor de frecuencia

Los cortadores G3 están pensados para el servicio con dos convertidores de fresado. Si se conectan dos convertidores de fresado al cortador, es necesario asignar el husillo de fresado activo a uno de los dos convertidores de frecuencia.

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ❏ El interruptor de conexión/desconexión en el convertidor de frecuencia está conectado
- ❏ El husillo de fresado está insertado en el módulo
- ❏ El husillo de fresado ha sido creado y seleccionado en el menú como herramienta

Procedimiento

- ⇨ Seleccionar *Convertidor de frecuencia* 1-1-1-3-1-1
- ⇨ con las teclas de navegación ▲ ▼ Seleccionar el convertidor de frecuencia:

Selección	Función
Convert. frecuencia 1	El convertidor de frecuencia 1 está conectado a la herramienta actual y está siendo asignado a ésta
Convert. frecuencia 2	El convertidor de frecuencia 2 está conectado a la herramienta actual y está siendo asignado a ésta

- ⇨ Confirmar la selección con OK

3.2.4 Indicación de estado

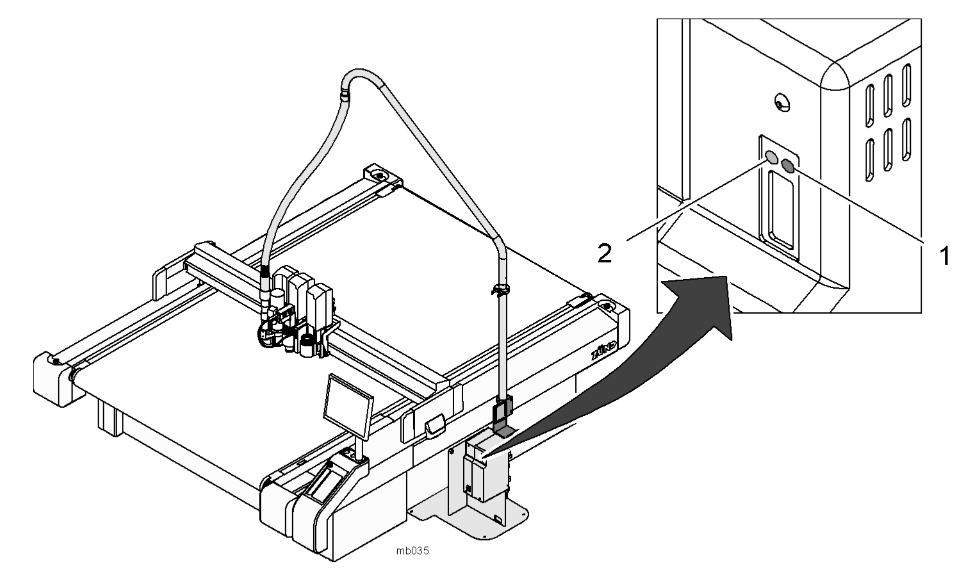


Abb. 6 Indicación de estado

1 Diodo luminoso de servicio
2 Diodo luminoso de aviso/fallo

Colores señaladores de los diodos luminosos	Significado
Verde	Servicio
Amarillo	Aviso/fallo Póngase en contacto con su socio de servicio.

3.2.5 Ajustar las revoluciones del husillo de motor

El ajuste de las revoluciones del husillo de motor se realiza en el menú. Durante el fresado se pueden cambiar las revoluciones a través del menú o se puede cambiar la regulación de las revoluciones en el panel de mando.

Regulación de las revoluciones	Menú	Acción
+	*Aumentar revoluciones* 3-2-1-2	Aumentar revoluciones
-	*Reducir revoluciones* 3-2-1-3	Disminuir revoluciones

3.3 Módulo de fresado

3.3.1 Portamódulos

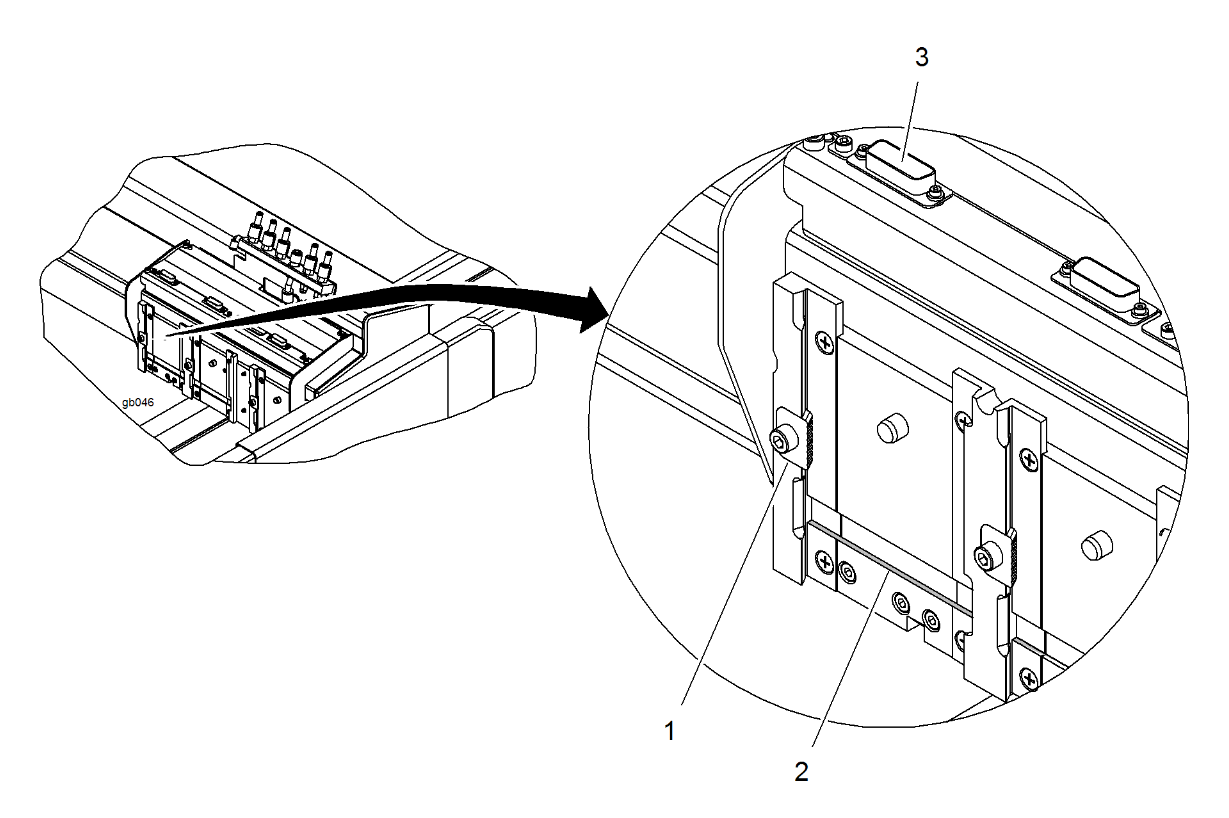


Abb. 7 Portamódulos

1 Enclavamiento

2 Listón de apoyo

3 Conexión eléctrica

3.3.2 Insertar el módulo

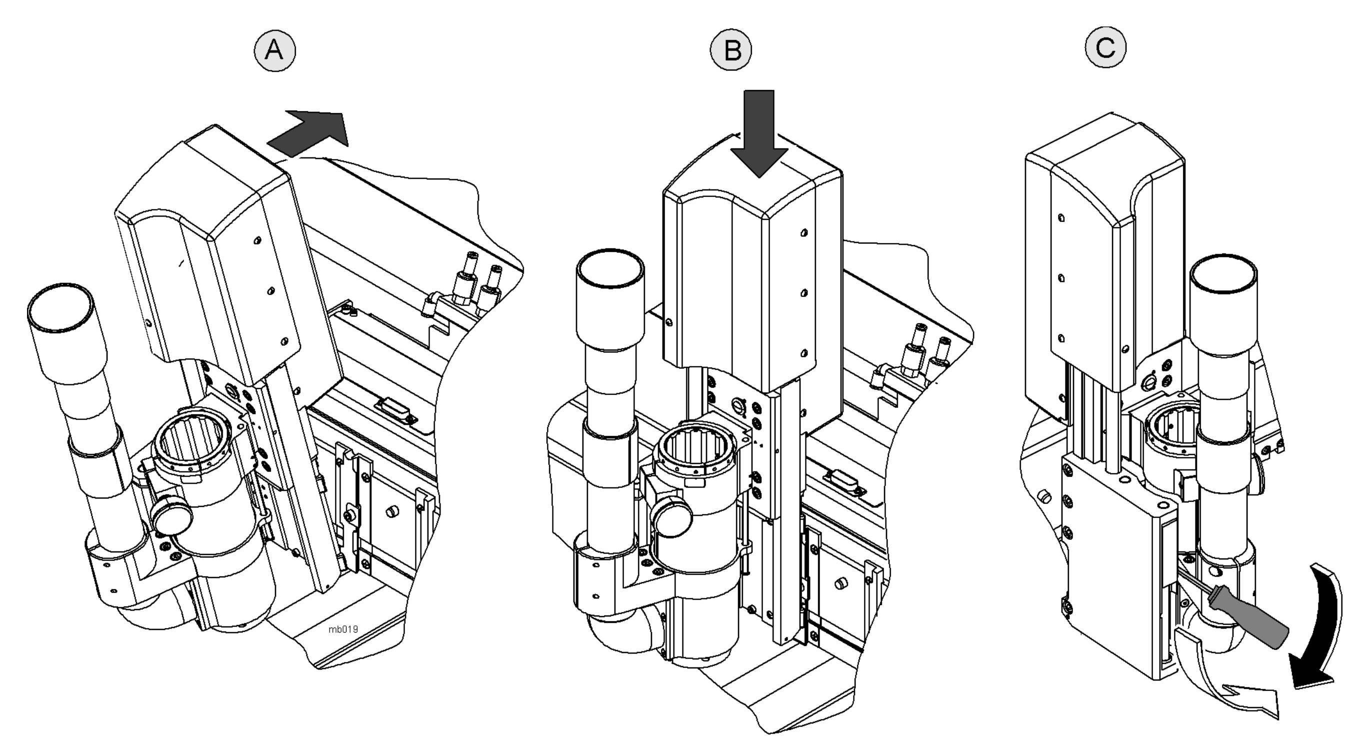


Abb. 8 Insertar el módulo

- ⇨ Seleccionar *Cambiar módulo* 1-5-1. El portamódulos se desplaza al panel de mando.
- ⇨ Colocar el módulo sobre el listón de apoyo
- ⇨ En el portamódulos inclinar el módulo hacia atrás
- ⇨ Bajar el módulo hasta el tope
- ⇨ Bloquear el módulo con la llave de hexágono interior
- ✓ El módulo está montado en el portamódulos y se puede localizar mediante el software.

Problembeseitigung

¿No se puede bajar el módulo?

- ⇨ Soltar el enclavamiento de módulo antes de la inserción.

3.3.3 Extraer el módulo

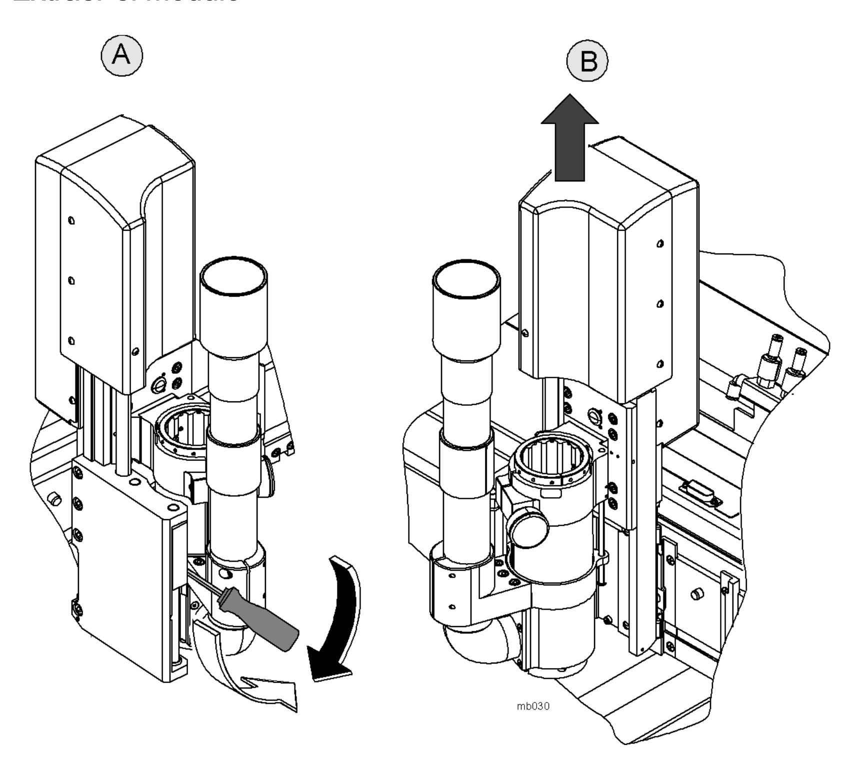


Abb. 9 Extraer el módulo

⇨ Seleccionar *Cambiar módulo* 1-5-1. El portamódulos se desplaza al panel de mando.

⇨ Desbloquear el módulo con la llave de hexágono interior

⇨ Elevar el módulo

⇨ Extraer el módulo

3.3.4 Guardar el módulo

Si no se utiliza el módulo, guardarlo en el portamódulos. Fijar la manguera de aspiración en el soporte.

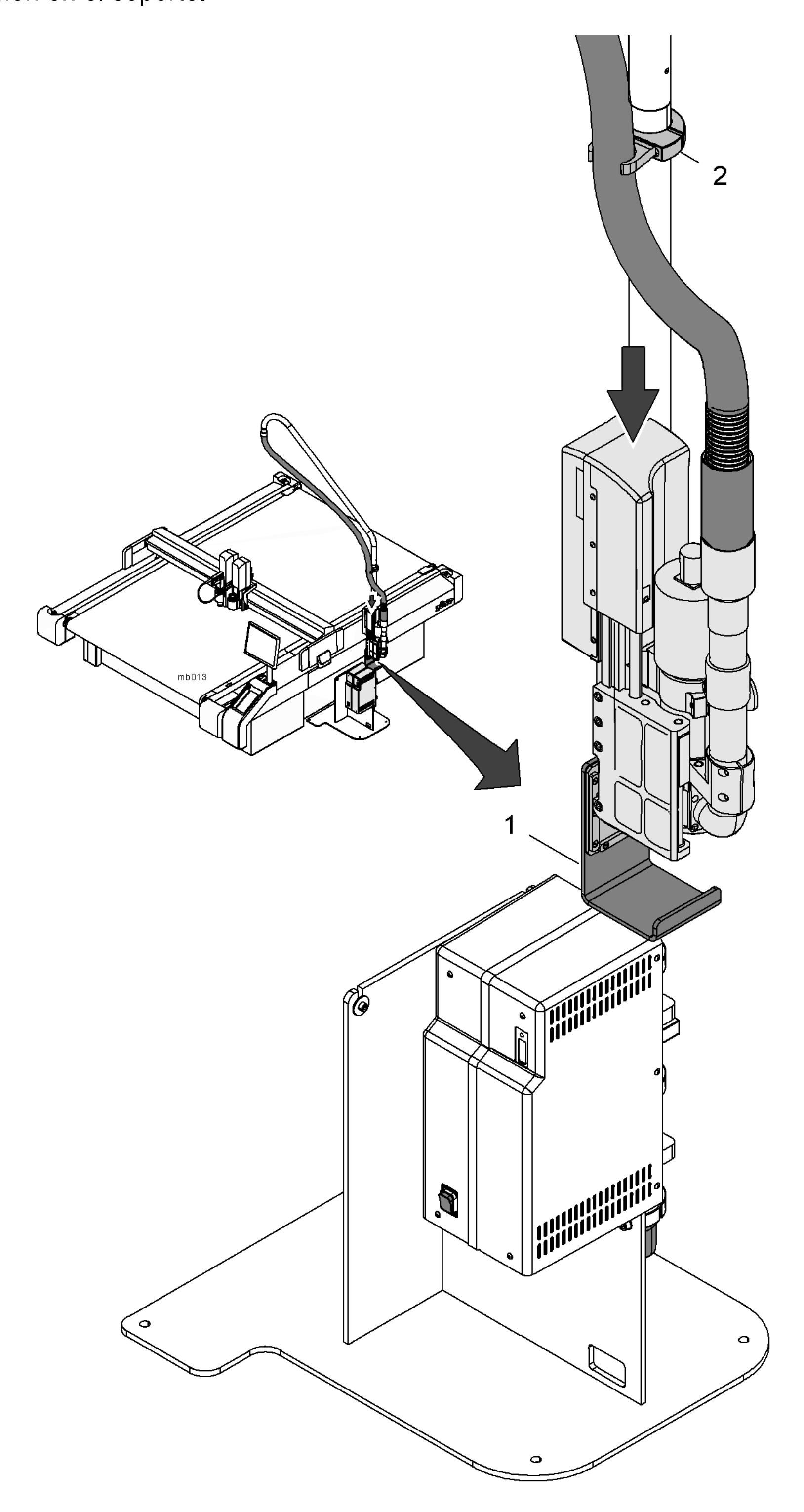


Abb. 10 Guardar el módulo

1 Portamódulos

2 Soporte para la manguera de aspiración

3.4 Husillo de motor HF 4040 DC



Vorsicht !

Peligro de lesiones originado por el husillo de motor.

Desconecte el convertidor de frecuencia antes de realizar trabajos en el husillo de motor.

Vorsicht !

Peligro de daño para el husillo de motor

- Evite que se doblen el cableado o las mangueras al depositar el husillo de motor.
- Si la tuerca de fijación no está bien apretada, puede soltarse la fresa.
- Si la tuerca de fijación está demasiado apretada, no se podrán evitar los daños de esta tuerca o del vástago.
- No utilice el husillo si la pinza de sujeción o la fresa no están insertadas.

3.4.1 Cambiar la pinza de sujeción

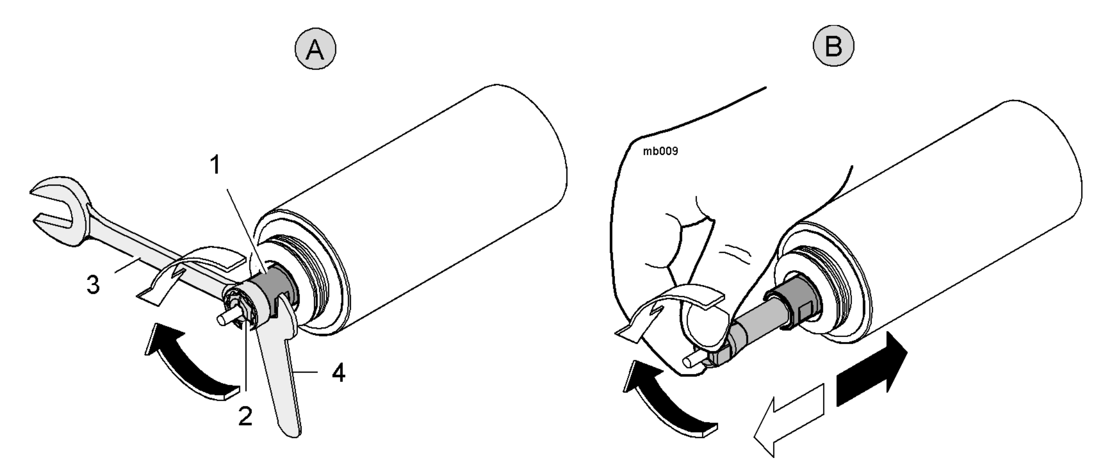


Abb. 11 Cambiar la pinza de sujeción

1	Alojamiento de la pinza de sujeción	3	Llave anular
2	Pinza de sujeción	4	Llave fija

Extraer la pinza de sujeción

⇨ Sujetar el alojamiento de la pinza de sujeción con la llave fija
⇨ Soltar la pinza de sujeción con la llave anular
⇨ Desenroscar la pinza de sujeción del alojamiento de la pinza de sujeción

Insertar la pinza de sujeción

⇨ Enroscar la pinza de sujeción en el alojamiento de la pinza de sujeción
⇨ Sujetar el alojamiento de la pinza de sujeción con la llave fija
⇨ Apretar la pinza de sujeción con la llave anular

6531011,007,05-2011, pvc

3.4.2 Cambiar la fresa

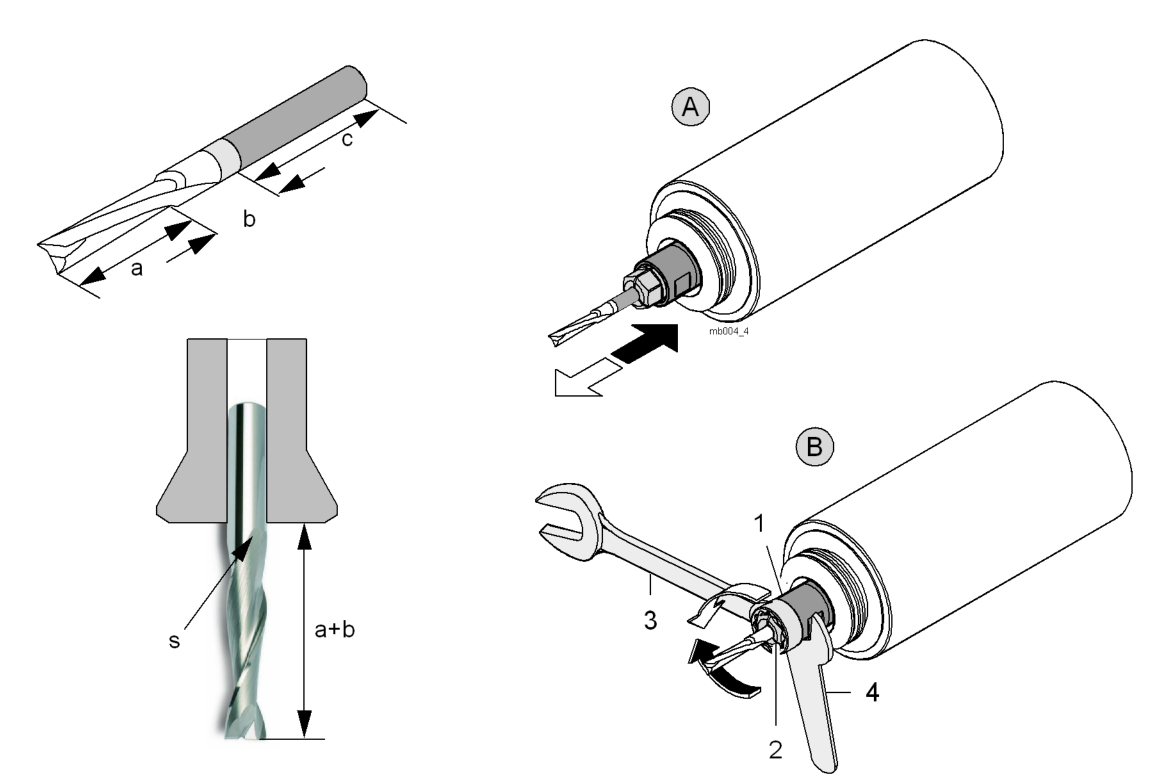


Abb. 12 Cambiar la fresa

a	Profundidad de fresado según las indicaciones del fabricante	**1**	Alojamiento de la pinza de sujeción
b	7 mm	**2**	Pinza de sujeción
c	Vástago de fresa	**3**	Llave anular
s	Salida del canal de viruta	**4**	Llave fija

Extraer la fresa

⇨ Sujetar el alojamiento de la pinza de sujeción con la llave fija y soltar la pinza de sujeción con la llave anular

⇨ Extraer la fresa de la pinza de sujeción

Insertar la fresa



Hinweis !

- Utilice sólo fresadas equilibradas.
- Asegúrese de que el vástago de fresa corresponda al diámetro de la pinza de sujeción.

⇨ Limpiar el alojamiento de la pinza de sujeción, la pinza de sujeción y el vástago de fresa (ver el capítulo "4.2, Limpiar el husillo de motor")

⇨ Introducir el vástago de fresa en la pinza de sujeción. Tenga en cuenta que la profundidad de sujeción necesaria puede variar en función del espesor del material y de la fresa. ¡Introducir la fresa siempre hasta la salida del canal de fresado (s) en la pinza de sujeción!

⇨ Sujetar el alojamiento de la pinza de sujeción con la llave fija y apretar la pinza de sujeción con la llave anular

6531011,007,05-2011, pvc

3.4.3 Cambiar el buril

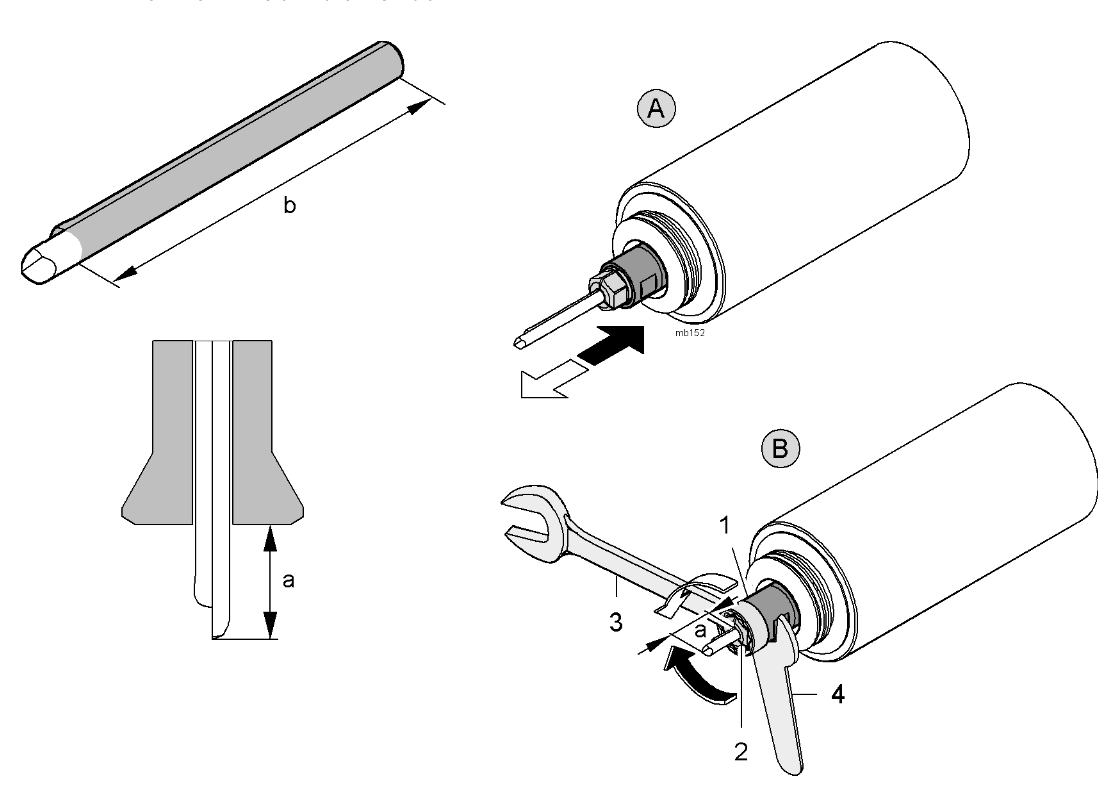


Abb. 13 Cambiar el buril

a 13-15 mm
b Vástago de buril

1 Alojamiento de la pinza de sujeción
2 Pinza de sujeción
3 Llave anular
4 Llave fija

Extraer el buril

⇨ Sujetar el alojamiento de la pinza de sujeción con la llave fija y soltar la pinza de sujeción con la llave anular

⇨ Extraer el buril de la pinza de sujeción

Insertar el buril



Hinweis !

- Utilice sólo buriles equilibrados.
- Asegúrese de que el vástago de buril corresponda al diámetro de la pinza de sujeción.

⇨ Limpiar el alojamiento de la pinza de sujeción, la pinza de sujeción y el vástago de buril (ver el capítulo "4.2, Limpiar el husillo de motor")

⇨ Introducir el vástago de buril en la pinza de sujeción.

⇨ Sujetar el alojamiento de la pinza de sujeción con la llave fija y apretar la pinza de sujeción con la llave anular

6531011,007,05-2011, pvc

3.5 Cambiar el husillo de motor



Vorsicht !

Peligro de lesiones originado por el husillo de motor.

Desconecte el interruptor de conexión/desconexión en el convertidor de frecuencia antes de realizar trabajos en el husillo de motor.

Vorsicht !

Peligro de daño para el husillo de motor

- Evite cualquier contacto entre la fresadora y el alojamiento del husillo de motor durante la inserción/extracción del husillo de motor.
- Al insertar el husillo de motor, preste atención a que la punta de la flecha esté orientada con respecto a la otra punta de la flecha ("Abb. 14, Insertar el husillo de motor", pos. B).
- Evite que se doblen el cableado o las mangueras al depositar el husillo de motor.

Insertar el husillo de motor

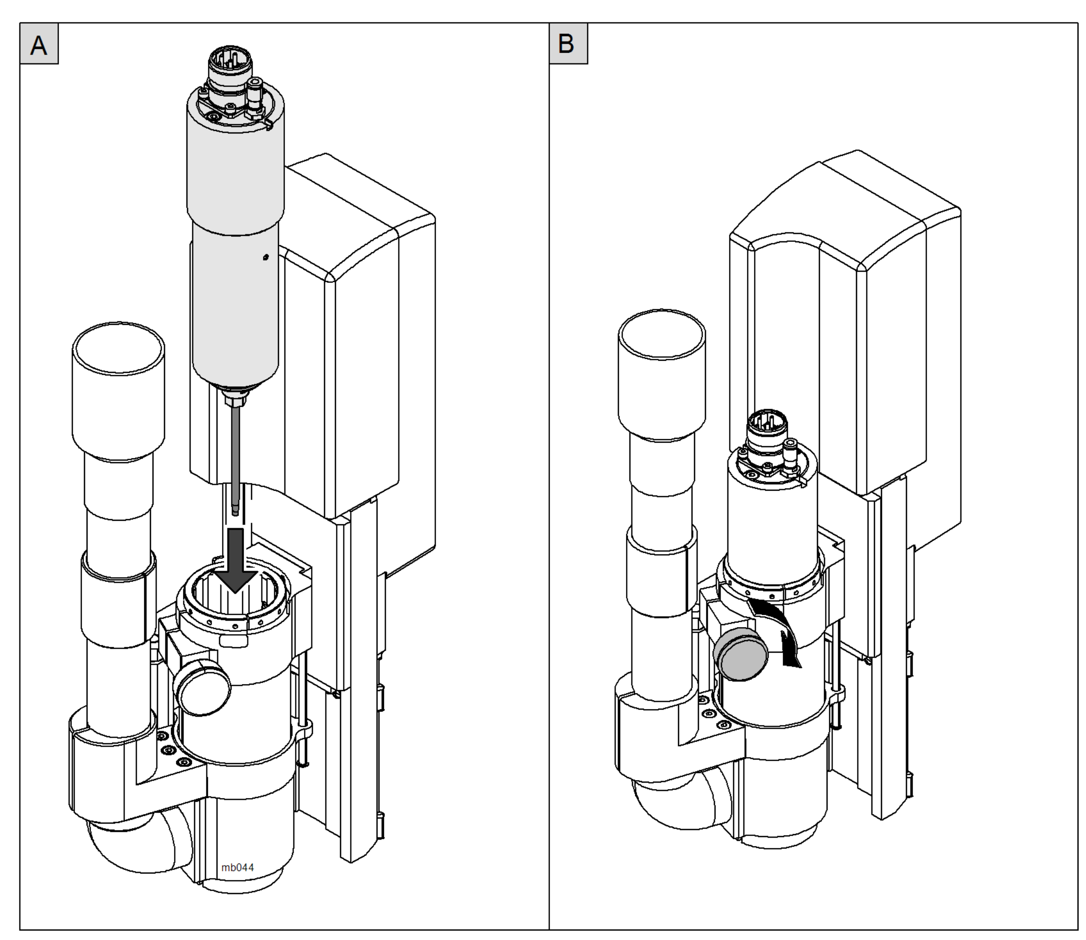


Abb. 14 Insertar el husillo de motor

⇨ Introducir el husillo de motor

⇨ Girar el husillo de motor hasta que la punta de la flecha esté orientada con respecto a la otra punta de la flecha

⇨ Apretar el tornillo de fijación en el sentido de las agujas del reloj

✓ El husillo de motor está insertado y fijado.

Extraer el husillo de motor

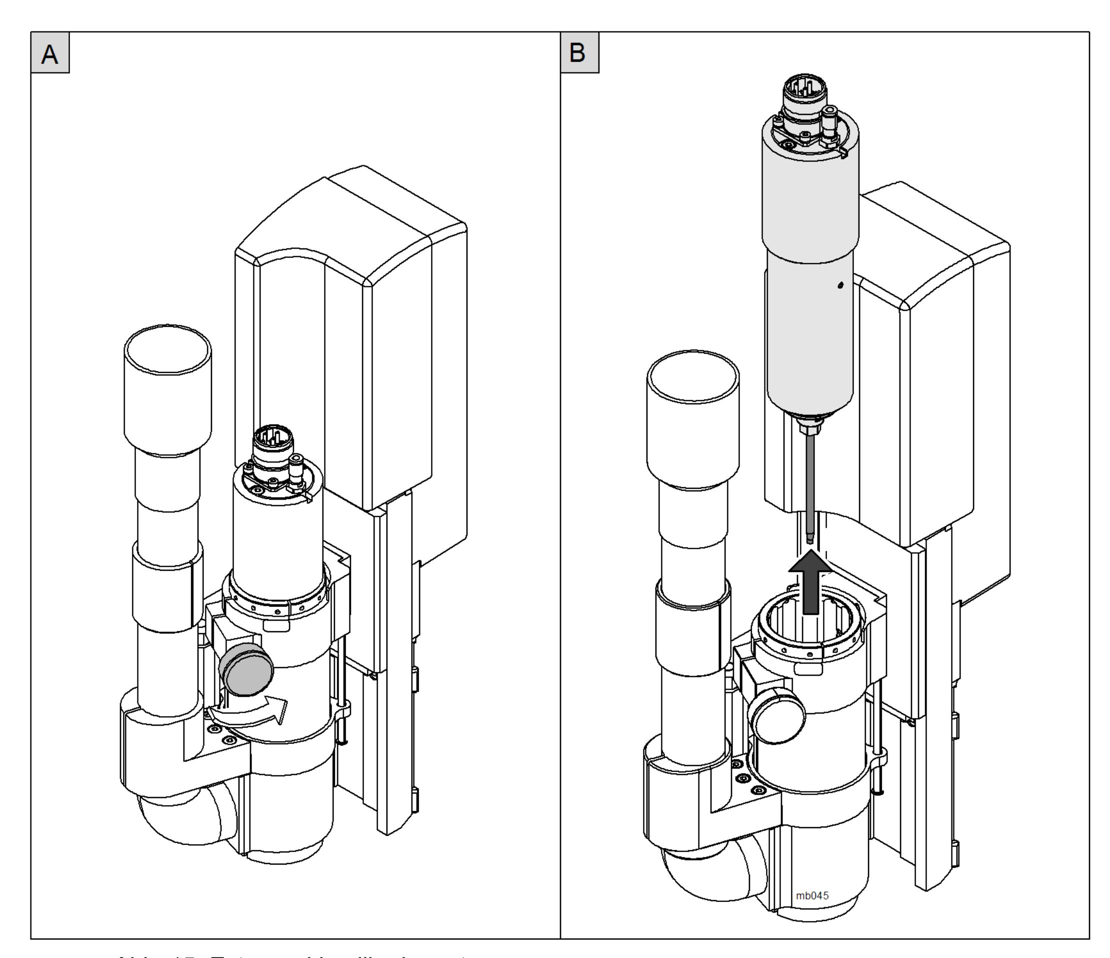


Abb. 15 Extraer el husillo de motor

⇨ Soltar el tornillo de fijación en el sentido contrario al de las agujas del reloj

⇨ Extraer el husillo de motor

6531011,007,05-2011, pvc

3.6 Alimentación del husillo de motor

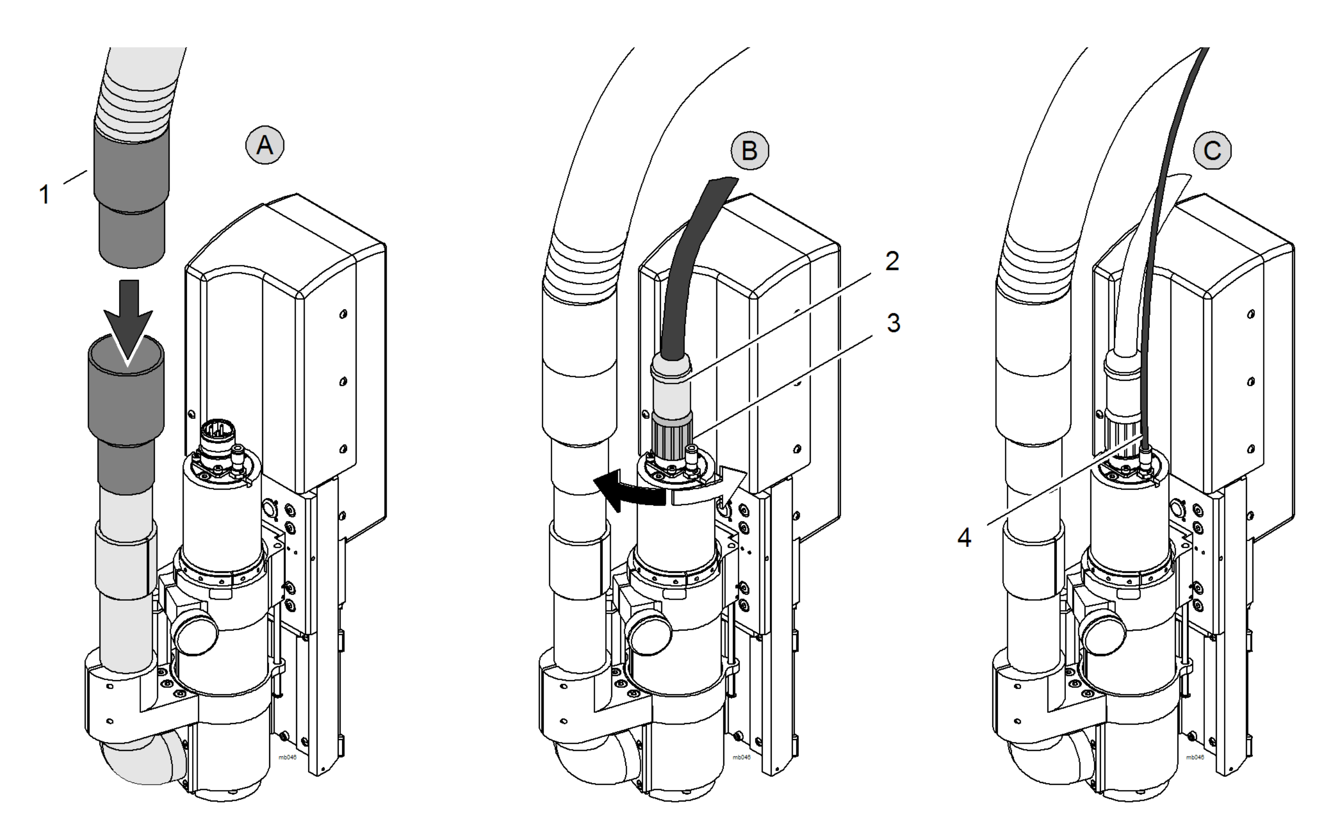


Abb. 16 Alimentación del husillo de motor

1	Manguera de aspiración	**3**	Tornillo de fijación
2	Cable de conexión	**4**	Manguera de aire de bloqueo

Conectar el husillo de motor

⇨ Enchufar la manguera de aspiración

⇨ Enchufar el cable de conexión. Apretar el tornillo de fijación en el sentido de las agujas del reloj.

⇨ Enchufar la manguera de aire de bloqueo

Separar el husillo de motor de la alimentación

⇨ Desenchufar la manguera de aire de bloqueo

⇨ Soltar el tornillo de fijación en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Desenchufar el cable de conexión.

⇨ Desenchufar la manguera de aspiración

6531011,007,05-2011, pvc

3.7 Ajustar la intensidad de aspiración

La intensidad de aspiración se puede ajustar con el empujador. La intensidad de aspiración está ajustada correctamente cuando se aspiran los desechos pero no el material recortado.

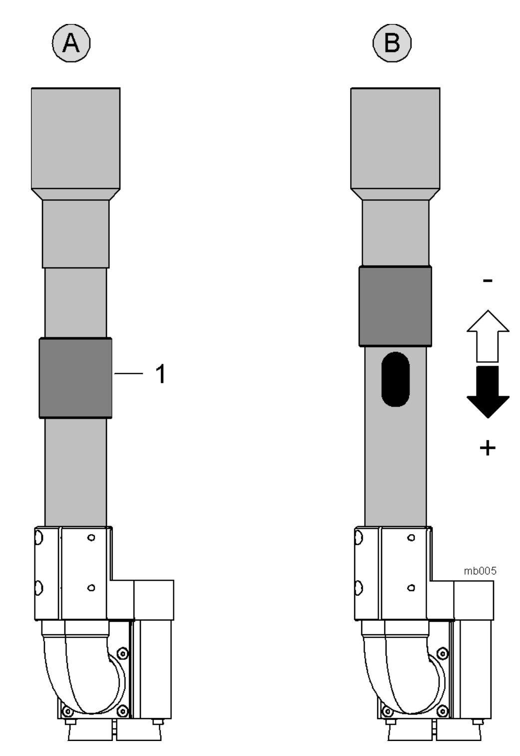


Abb. 17 Ajustar la intensidad de aspiración

1 Empujador

A Intensidad de aspiración alta

B Intensidad de aspiración baja

6531011,007,05-2011, pvc

3.8 Determinar un husillo de motor como herramienta para el módulo

Ver las instrucciones de servicio, capítulo "Manipulación de herramientas".

3.9 Inicialización



Warnung !

¡Peligro de lesiones durante la inicialización de la herramienta!

¡Las barreras de luz no se encuentran activas durante la inicialización manual!

- Durante la inicialización no introduzca las manos en la zona de actuación de la herramienta.
- Defina el punto cero con la inicialización automática.



Hinweis !

La profundidad de mecanizado varía en función de la fresa y del aspirador.

Si no se alcanza la profundidad de mecanizado deseada, puede ser necesario volver a iniciar la fresa y el aspirador.

3.9.1 Introducción

– Se precisan las siguientes actividades para que la inicialización tenga éxito:
– Ajustar el punto cero (manual/automáticamente**)
– Ajustar la posición arriba
– Ajustar la posición de aspiración
– Realizar un corte de prueba
– Si fuera necesario, corregir la profundidad de mecanizado con la función de compensar Z

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

❑ El aparato se encuentra en el estado de servicio STOPPED.
❑ El husillo de motor está montado y ha sido asignado al módulo.

3.9.2 Ajustar el punto cero

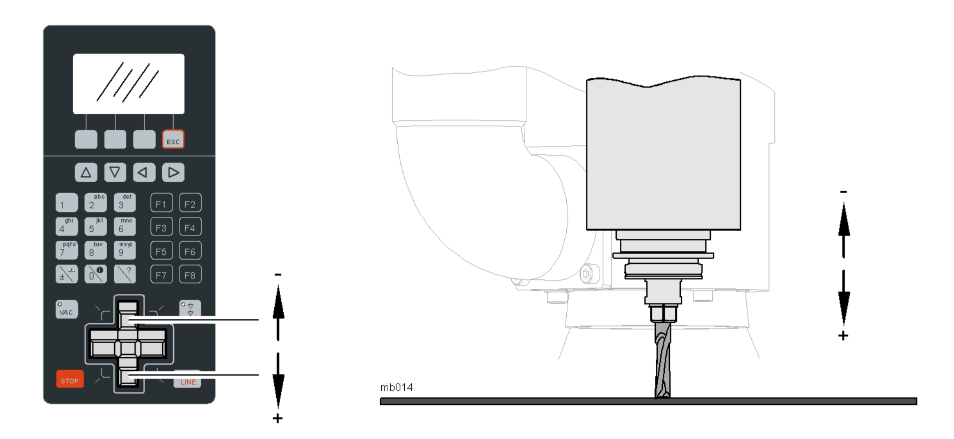


Abb. 18 Ajustar el punto cero

⇨ Seleccionar *Inicialización manual* 1-1-1-2-1

6531011,007,05-2011, pvc

⇨ Bajar la fresa con las teclas de desplazamiento hasta que ésta se encuentre encima de la base

⇨ Confirmar la selección con OK

3.9.3 Ajustar la posición arriba



Hinweis !

- Si se determina la base de corte como punto cero, es necesario que el valor para el ajuste *Posición arriba* sea mayor que el espesor del material.

El ajuste *Posición arriba* determina la posición de la herramienta en el estado elevado.

Posición arriba = punto cero + *posición arriba*

Ajustar esta posición sólo hasta la altura realmente necesaria para aumentar la eficacia del cortador.

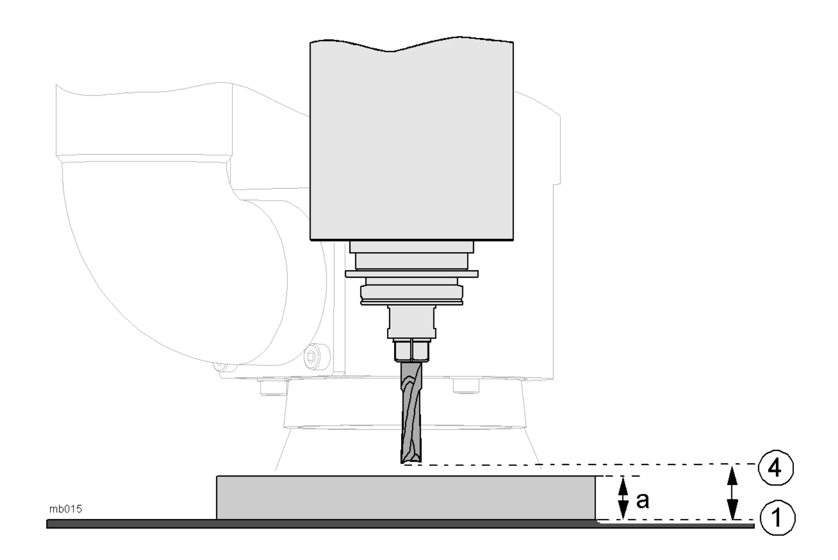


Abb. 19 Ajustar la posición arriba

1	Punto cero	4	Posición arriba
a	Material		

⇨ Seleccionar *Posición arriba* 1-1-1-2-3

⇨ Introducir un valor

⇨ Confirmar la selección con OK

6531011,007,05-2011, pvc

3.9.4 Ajustar la posición abajo



Hinweis !

Si se define la base de corte como punto cero, debe ponerse a cero el valor para el ajuste *Posición abajo*. El registro de un valor positivo provoca daños de la base de corte.

El ajuste *Posición abajo* determina la posición de la herramienta bajada. La determinación del punto cero supone automáticamente la puesta a cero del valor para la *Posición abajo*.

Para mayor calidad se ofrecen varios niveles de fresado. (Multipass)

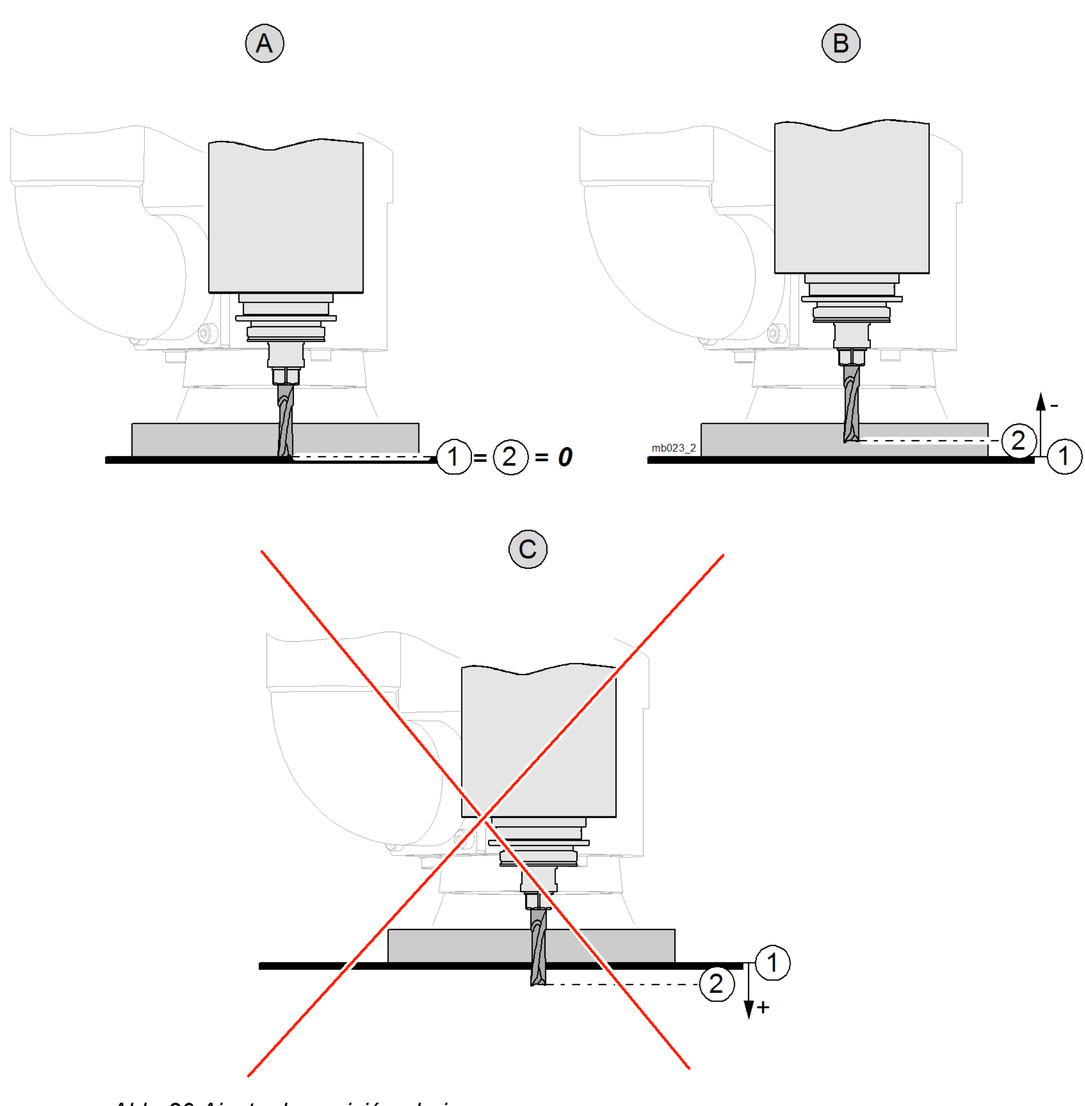


Abb. 20 Ajustar la posición abajo

1 Punto cero
2 Posición abajo
a Material

Ajustar la posición abajo

⇨ Seleccionar *Posición abajo*

⇨ Introducir un valor:

- Si se realiza un fresado continuo ("Abb. 20, Ajustar la posición abajo", pos. A), entonces el valor es automáticamente ***0***.
- Si sólo se realiza un fresado inicial ("Abb. 20, Ajustar la posición abajo", pos. B), entonces el valor es, por ejemplo, ***-5*** mm
  (espesor del material 10 mm - profundidad de mecanizado 5 mm)

⇨ Confirmar la selección con OK

3.9.5 Ajustar Compensar Z

Valor para corregir la profundidad de mecanizado (*Posición abajo*) ±1.5 mm. La determinación del punto cero supone automáticamente la puesta a cero del valor de compensar Z.

⇨ Seleccionar *Compensar Z* 1-1-1-2-5

⇨ Introducir un valor

⇨ Confirmar la selección con OK

6531011,007,05-2011, pvc

3.9.6 Controlar las posiciones de fresa

Tras la inicialización existen tres posiciones de fresa posibles.

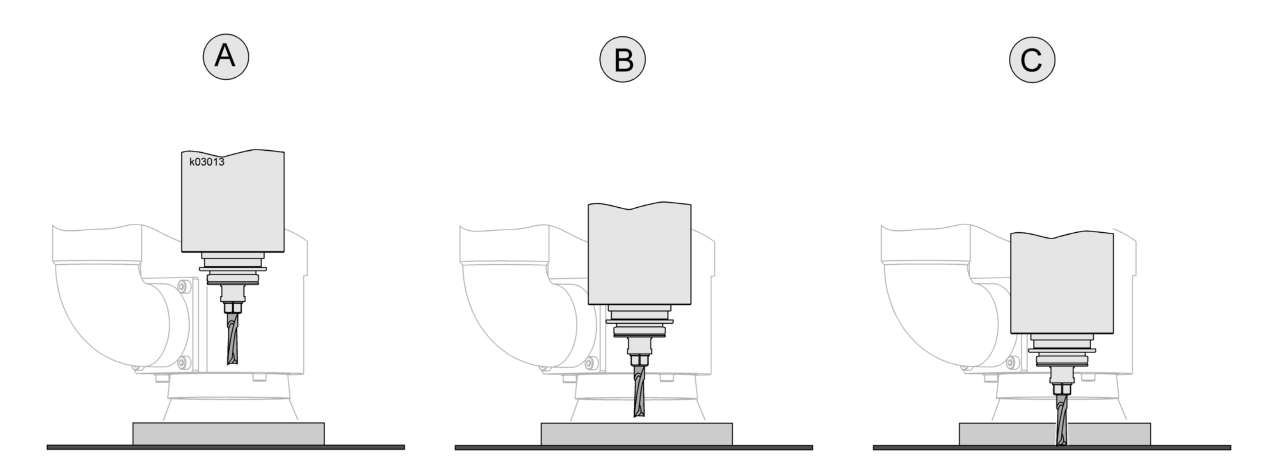


Abb. 21 Posiciones de fresa

Pos.	Posición	Descripción	Tecla	Señal
A	Posición de aparca-miento	se alcanza la posición más alta del eje Z	SHIFT +	
B	Posición arriba	Punto cero + *posición arriba*		
C	Posición abajo	Punto cero + *Posición abajo* + *Compensar Z*		

6531011,007,05-2011, pvc

3.9.7 Inicializar el aspirador



Hinweis !

La profundidad de mecanizado varía en función de la fresa y del aspirador.

Si no se alcanza la profundidad de mecanizado deseada, puede ser necesario volver a iniciar la fresa y el aspirador.

3.9.7.1 Ajustar la posición de aspiración

Posición de aspiración durante el fresado.

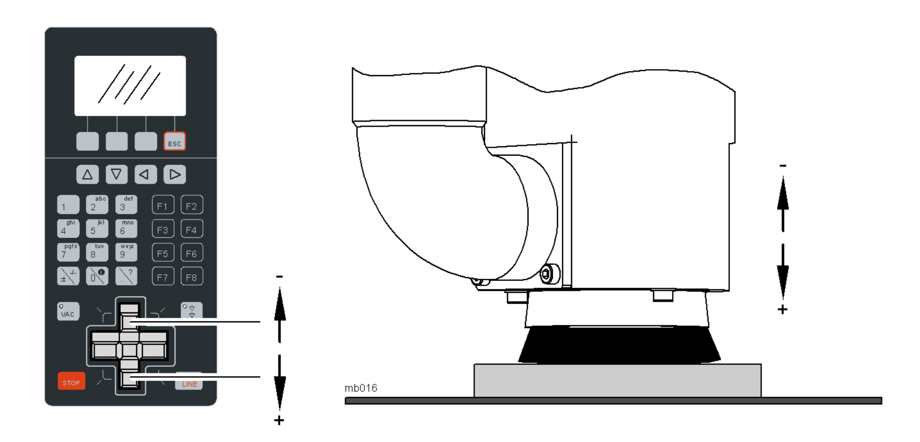


Abb. 22 Ajustar la posición de aspiración

⇨ Con las teclas SHIFT+ [tecla] se debe elevar la fresa a la posición de aparcamiento

⇨ Seleccionar *Posición aspirador* 1-1-1-2-6

⇨ Bajar el aspirador con las teclas de desplazamiento hasta que el cepillo entre en contacto con el material

⇨ Confirmar la selección con OK

3.9.7.2 Ajustar la posición de aspiración arriba (compensación)

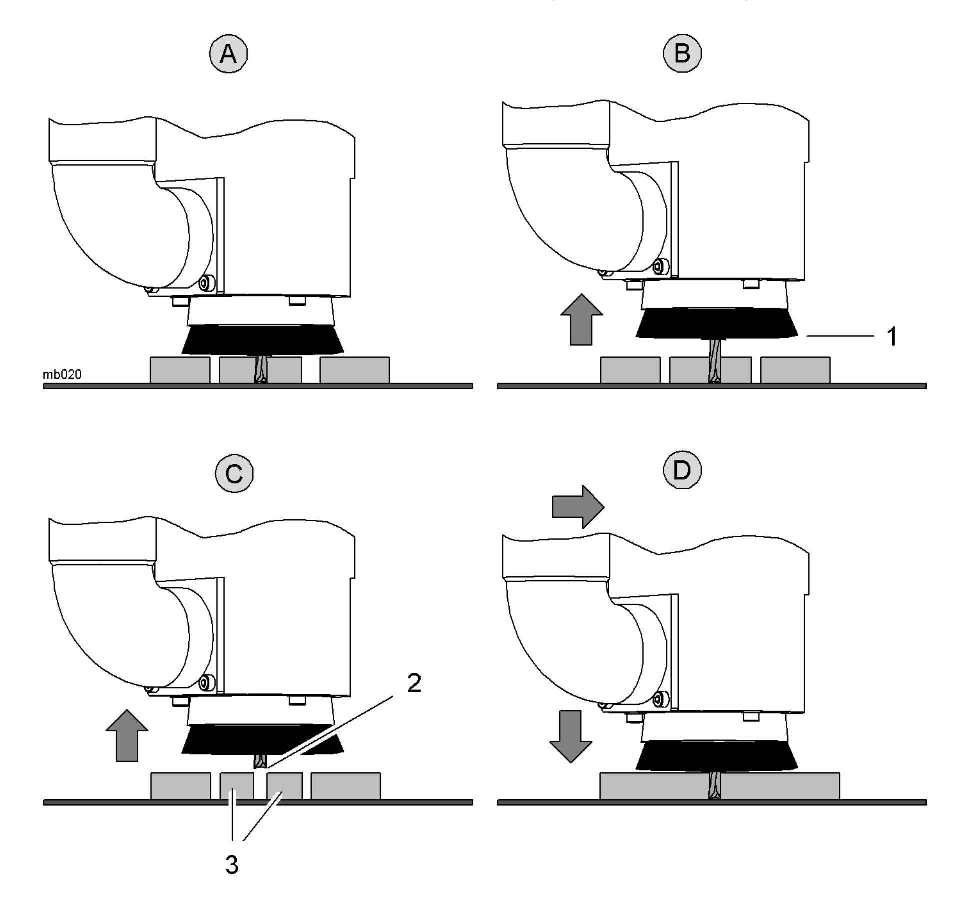


Abb. 23 Posición de aspiración arriba

1 Posición de aspiración arriba (compensación)

2 Posición de fresado arriba

3 Pequeñas piezas de material

Este ajuste define la posición de aspiración en las interrupciones de fresado entre el final de un proceso de fresado (A) y el comienzo del siguiente proceso de fresado (D)

La fresa permanece en el material mientras se eleva el aspirador (B). A continuación se eleva la fresa (C). De este modo, el aspirador no recoge las pequeñas piezas de material.

Ajustar la posición de aspiración arriba (compensación)

⇨ Seleccionar *Compensar* 1-1-1-3-5-3

⇨ Introducir un valor

⇨ Confirmar la selección con OK

6531011,007,05-2011, pvc

3.10 Realizar ajustes en función del material

El ajuste de las velocidades de desplazamiento o de la aceleración se realiza en función del material.

Las recomendaciones de ajuste figuran en la página web Zünd. También puede ponerse en contacto con su distribuidor Zünd.

3.11 Realizar un corte de prueba

Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- ❏ El aparato se encuentra en el estado de servicio OFFLINE.
- ❏ La fresa está inicializada
- ❏ El aspirador está inicializado
- ❏ El aspirador funciona
- ❏ Se han efectuado los ajustes en función del material
- ❏ El módulo RM-A es el módulo activo
- ❏ El interruptor de conexión/desconexión del aspirador está conectado
- ❏ El aspirador está conectado a través del menú
- ❏ El interruptor de conexión/desconexión del convertidor de frecuencia está conectado
- ❏ El convertidor de frecuencia está activado (menú/tecla de reposo)
- ❏ La base y el material están colocados
- ❏ El vacío (fijación) está conectado

Realizar un corte de prueba



Vorsicht !

Peligro de lesiones originado por virutas

Utilice su equipo de protección personal durante el fresado.

- ⇨ Seleccionar *Corte de prueba*
- ⇨ Seleccionar la prueba de fresa de la lista
- ⇨ Confirmar la selección con OK

Realizar un control

- ⇨ Controlar el resultado de corte y adaptar los ajustes si fuera necesario
- ⇨ Controlar el aspirador y adaptar los ajustes si fuera necesario
- ✓ Si la profundidad de fresado ajustada es correcta, la fresa deja una ligera marca en la base.

4 Mantenimiento, limpieza



Vorsicht !

Peligro de lesiones originado por el husillo de motor.

Desconecte el interruptor de conexión/desconexión en el convertidor de frecuencia antes de realizar trabajos en el husillo de motor.

Vorsicht !

Peligro de daño del módulo

No utilice nunca ultrasonido, chorro de vapor, aire comprimido, etc. para limpiar el módulo.

No utilice agentes de limpieza (sprays limpiadores, desengrasantes, etc.)

4.1 Lista de mantenimiento

Intervalo	Tarea
Diario	Limpiar el husillo de motor
Diario	Limpiar el módulo de los restos de material
Semanal	Limpiar la cubierta con un agente de cuidado para plásticos
Mensual	Lubricar

6531011,007,05-2011, pvc

4.2 Limpiar el husillo de motor

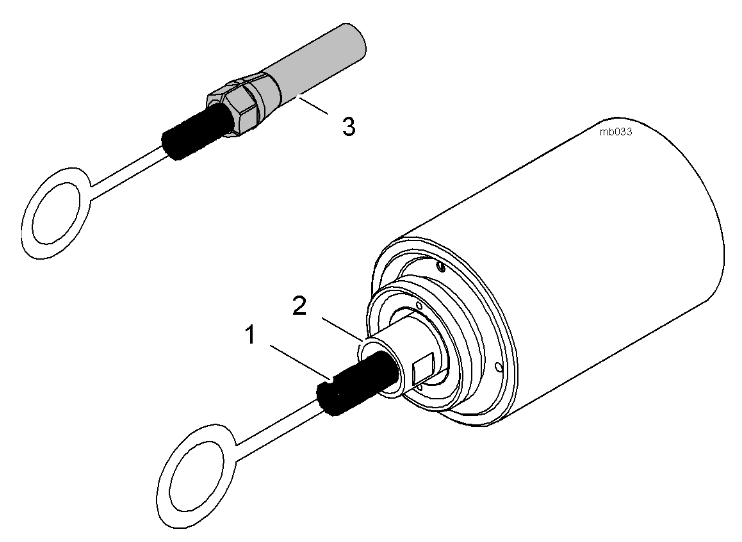


Abb. 24 Limpiar el husillo de motor

1 Cepillo

2 Alojamiento de la pinza de sujeción

3 Pinza de sujeción

⇨ Limpiar el alojamiento de la pinza de sujeción con un pincel o un cepillo

⇨ Limpiar la pinza de sujeción con un pincel o un cepillo

⇨ Aceitar ligeramente la rosca de la pinza de sujeción

6531011,007,05-2011, pvc

4.3 Aceitar los puntos de lubricación

Lubricante

Denominación	Especificación
Klüberoil®	4UH1

Aceitar los puntos de lubricación

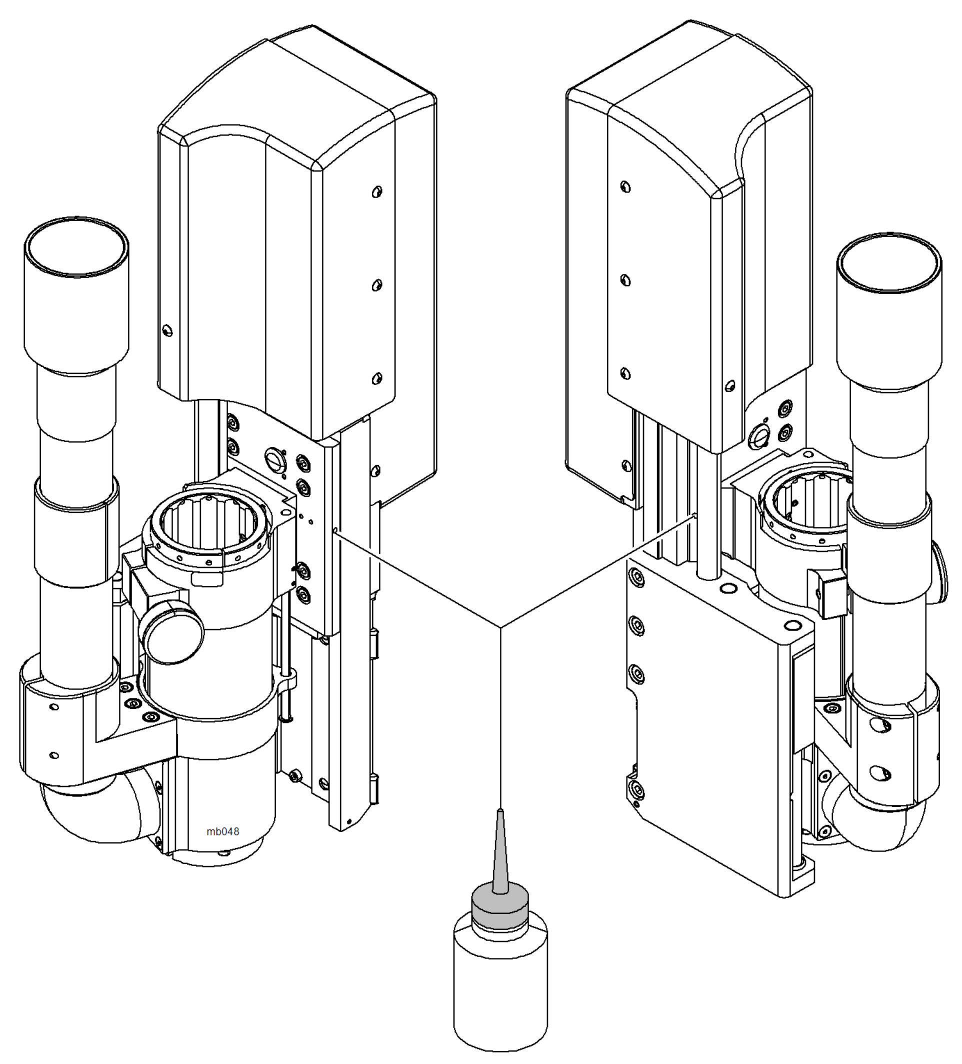


Abb. 25 Aceitar los puntos de lubricación

⇨ Lubricar los puntos de lubricación con una gota de aceite

4.4 Disposición de rodaje para el husillo de motor HF 4040 DC-SZ

Al cabo de un tiempo de parada de almacenamiento o parada de mayor duración debe realizarse un rodaje de husillo de motor según la disposición de rodaje del fabricante. Ver las instrucciones de servicio originales del fabricante para información más detallada.

6531011,007,05-2011, pvc

5 Compensación de superficie



Hinweis !

- La exploración de la superficie se realiza de forma mecánica. ¡No utilizar la compensación de superficie en caso de materiales sensibles a la presión!
- La máxima diferencia de altura que se puede detectar dentro de la zona es de ±4 mm.
- La máxima diferencia de altura que se puede detectar entre dos puntos de exploración es de ±1 mm.
- Asegúrese de que el lado inferior del aspirador esté libre de restos de mecaniz-ado para evitar que se produzcan daños del material procesado.

5.1 Principio de funcionamiento

Abb. 26 Principio de funcionamiento de la compensación de superficie

1	Material procesado	r	Retícula - Eje X/Y (30 mm - 1200 mm)
2	Punto de esquina	a	Zona definida - 12 mm
3	Punto de exploración		

La compensación de superficie permite unas profundidades de fresado muy exactas. Las irregularidades que se producen debido al material procesado, la base de fresado, la cinta transportadora y el tablero se determinan mediante la exploración de la superficie del material procesado con el aspirador.

La compensación de las irregularidades durante el mecanizado se realiza de forma relativa con respecto al punto cero Z (inicialización). Se obtienen unos resultados óptimos cuando la inicialización se realiza dentro de la zona definida.

5.2 Menú

Denominación	Menú	Ajuste / Función
Iniciar la medición	2-6-1	Iniciar el proceso de medición
Compens.superficie	2-6-2	Conectar/desconectar la compensación de superficie
Mostrar la zona	2-6-3	El portamódulos recorre la zona definida
Nueva medición de la zona	2-6-4	Volver a medir una zona ya definida con la misma retícula
Zona	2-6-5	Definido/sin definir
Retícula	2-6-6	Indicación distancia retícula

5.3 Realizar la medición

La medición se realiza en 3 pasos:

1 Definición de la zona que se debe medir

2 Definición de la retícula

3 Medición de la zona

Medición

⇨ Activar el módulo (Mayús + 1/2/3).

⇨ Seleccionar *Iniciar la medición* 2-6-1.

⇨ La zona se define por medio de un rectángulo. Realizar la aproximación a los dos puntos de esquina diagonales del rectángulo.

⇨ Introducir la distancia de los puntos de exploración (retícula).

⇨ Iniciar la medición.

✓ Se explora la superficie.

5.4 Conectar/desconectar la compensación de superficie

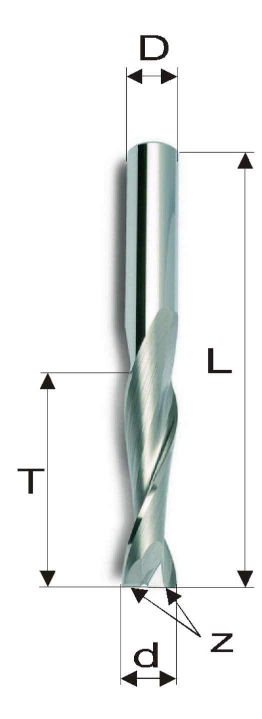
La compensación de superficie se conecta automáticamente una vez realizada la medición.

Si la compensación de superficie no debe seguir activa, desconectar la misma en el menú *Compens.superficie* 2-6-2.

6531011,007,05-2011, pvc

6 Principios básicos

6.1 Descripción de fresa



D Diámetro de mango. Esta medida corresponde a la medida de la pinza de sujeción.

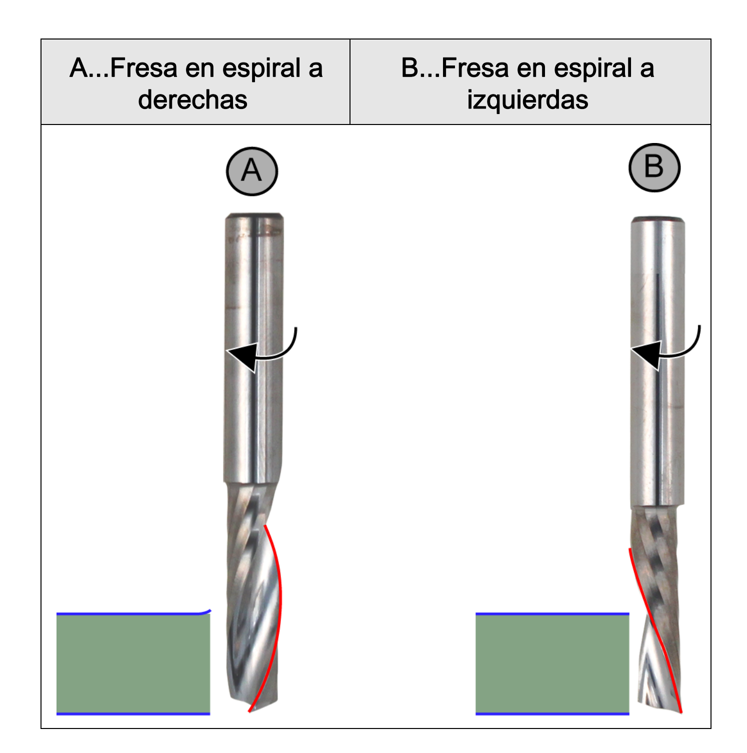
L Longitud total de la fresa

d Diámetro nominal del filo

T Longitud de filo. Se trata de la máxima profundidad de fresado posible. Cuanto más larga es la longitud de corte, tanto más elevado es el peligro de vibraciones no deseadas.

z Número de filos. Cuanto más grande es el número de filos, tanto más tiempo dura la fresa y tanto más altas son las velocidades de avance que se pueden utilizar. Las fresas para madera, plástico y MDF tienen sólo un filo y tienen un gran recinto de recogida de viruta.

6531011,007,05-2011, pvc



6.1.1 Fresado en espiral a derechas

Como estándar se utilizan estas fresas.

Ventajas de las fresas en espiral a derechas:

- Las virutas son transportadas hacia arriba, desocupando así el espacio para las virutas posteriores.
- Se evita la formación de un filo de recrecido y la generación de calor.

6.1.2 Fresado en espiral a izquierdas

Durante el mecanizado de planchas laminadas no se debe dañar la superficie. Fresa en espiral a izquierdas

Desventajas de las fresas en espiral a izquierdas:

- Sólo es posible fresar planchas finas.
  Motivo: Las virutas son empujadas hacia abajo y obstruyen el canal de evacuación. En caso de un gran volumen de virutas puede ocurrir que las virutas se introduzcan incluso entre la plancha y la base de fresado.
- Como el ángulo de viruta abajo es negativo, no se puede realizar el punzonado o sólo se puede realizar de mala manera. Lo mejor es entrar a la plancha desde fuera.

6.1.3 Selección de fresa



Hinweis !

¡Para la selección correcta de la fresa deben tenerse en cuenta las recomendaciones en el catálogo de accesorios de Zünd!

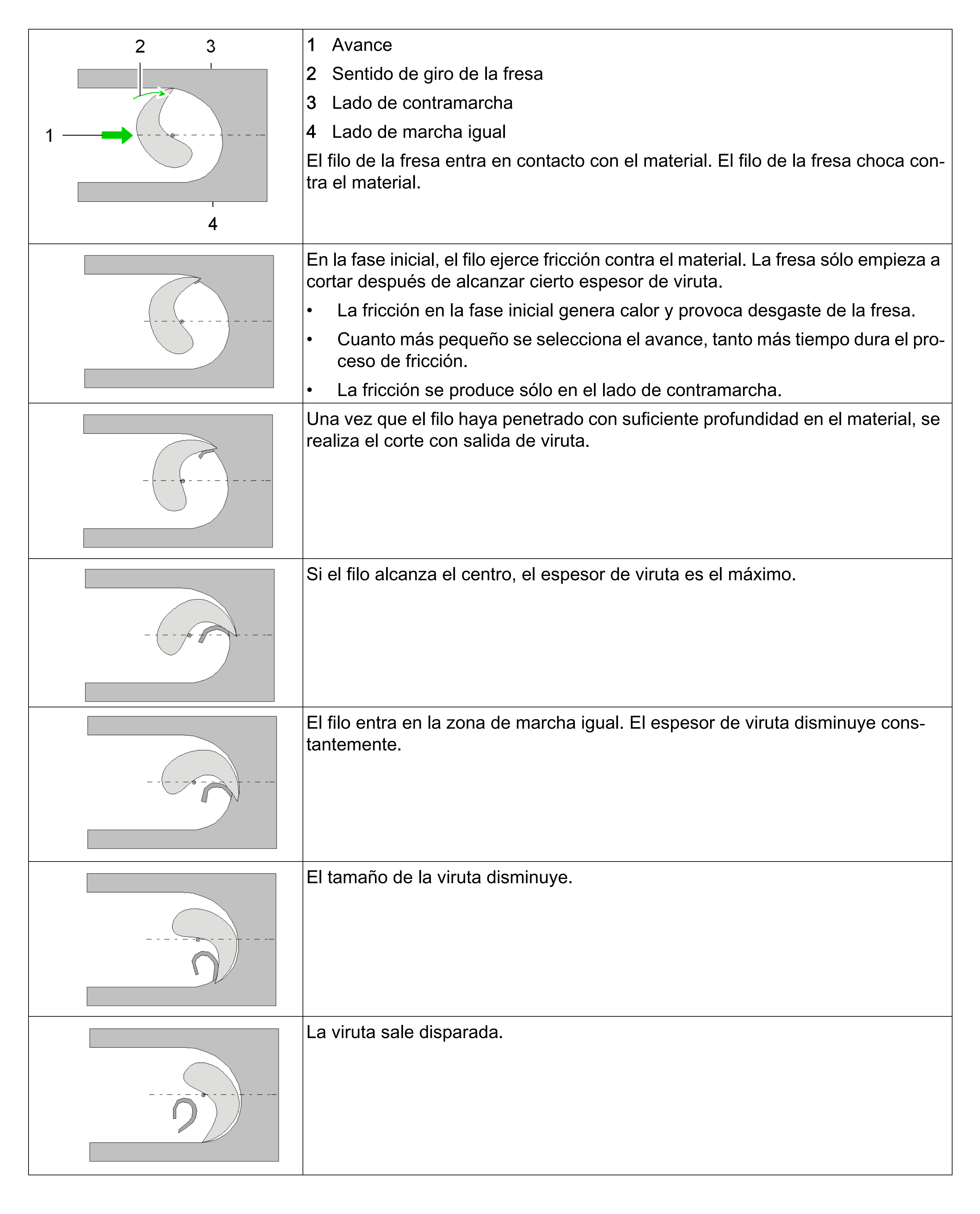
Utilice el mayo diámetro de fresa posible. Cuanto más delgada y larga es la fresa, con tanta más facilidad se doblará. Aunque este fenómeno no puede observarse a simple vista, da lugar a mermas de la precisión dimensional y vibraciones de la fresa. En el peor de los casos, unos valores incorrectos para las revoluciones y el avance incluso pueden provocar la rotura de la fresa. La zona más débil de una fresa es la

parte de filos. Debido a las ranuras de viruta desgastadas, es la zona en la que se produce la mayor dobladura.

Longitud de filo (máx. profundidad de fresado)	T	Para evitar las vibraciones y poder ajustar las mayores revoluciones posibles, debe mantenerse la profundidad de fresado T lo más pequeña posible.
Diámetro de fresa	d	Seleccionar el diámetro de fresa lo más grande posible.
Número de labios	z	z=1: Materiales blandos como madera, MDF y plásticos z>1: Materiales tenaces como aluminio, latón, etc.

6531011,007,05-2011, pvc

6.2 Fresado de ranuras



	1 Avance **2** Sentido de giro de la fresa **3** Lado de contramarcha **4** Lado de marcha igual El filo de la fresa entra en contacto con el material. El filo de la fresa choca contra el material.
	En la fase inicial, el filo ejerce fricción contra el material. La fresa sólo empieza a cortar después de alcanzar cierto espesor de viruta. • La fricción en la fase inicial genera calor y provoca desgaste de la fresa. • Cuanto más pequeño se selecciona el avance, tanto más tiempo dura el proceso de fricción. • La fricción se produce sólo en el lado de contramarcha.
	Una vez que el filo haya penetrado con suficiente profundidad en el material, se realiza el corte con salida de viruta.
	Si el filo alcanza el centro, el espesor de viruta es el máximo.
	El filo entra en la zona de marcha igual. El espesor de viruta disminuye constantemente.
	El tamaño de la viruta disminuye.
	La viruta sale disparada.

6531011,007,05-2011, pvc

6.3 Sentido de fresado

6.3.1 Fresado en contrasentido

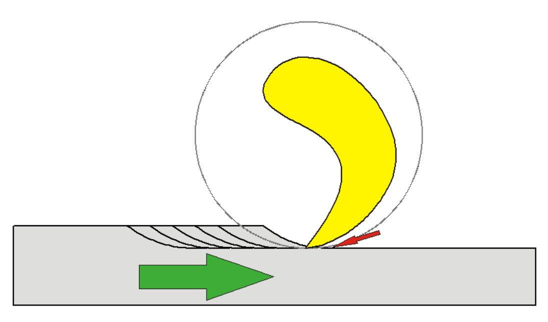


Abb. 27 Fresado en contrasentido

En caso del fresado en contrasentido, el movimiento del filo es relativo respecto a la pieza de trabajo. Cuando el filo entra en el material, el espesor de viruta es cero y aumenta constantemente. En la fase inicial, el filo ejerce fricción contra la pieza de trabajo. Se producen calor de fricción y, con algunas pocas excepciones, una superficie de mala calidad.

6.3.2 Fresado de marcha igual

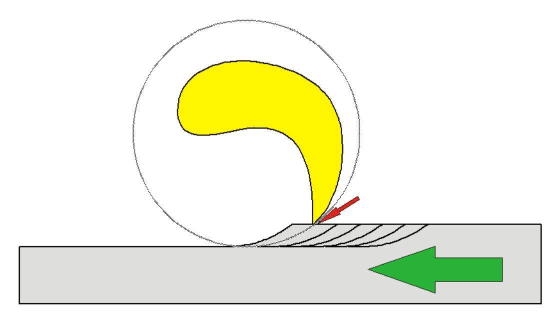


Abb. 28 Fresado de marcha igual

En caso del fresado de marcha igual, el espesor de viruta es el máximo en el momento en el que el filo entra por primera vez en contacto con el material. El espesor de viruta disminuye constantemente hasta que finaliza el corte. Con algunas pocas excepciones, se obtiene una superficie de mayor calidad.

6.3.2.1 Sentido del fresado de marcha igual

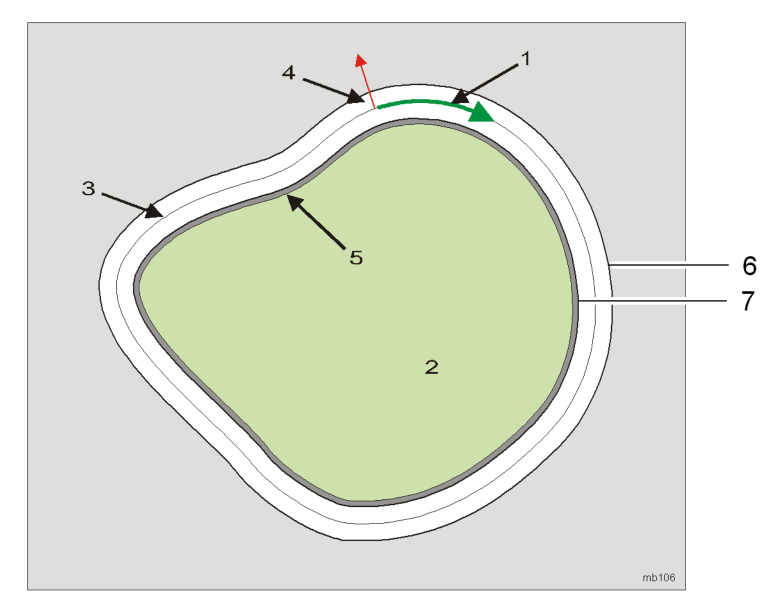


Abb. 29 Sentido de fresado

1 Sentido de fresado
2 Pieza de trabajo
3 Recorrido de desplazamiento
4 Fuerza de fresado
5 Última pasada
6 Lado de contramarcha
7 Lado de marcha igual

Seleccionar el sentido de fresado de tal modo que la pieza de trabajo acabada se encuentre en el lado derecho del sentido de desplazamiento. El lado derecho de la ranura fresada siempre mostrará la mejor superficie.

Durante las primeras pasadas de fresado por lo general se corrige la pista en al menos un 8% del diámetro de fresa a la izquierda del recorrido de desplazamiento, de tal modo que se pueda fabricar entonces un contorno de unas dimensiones exactas en el procedimiento de acabado.

6531011,007,05-2011, pvc

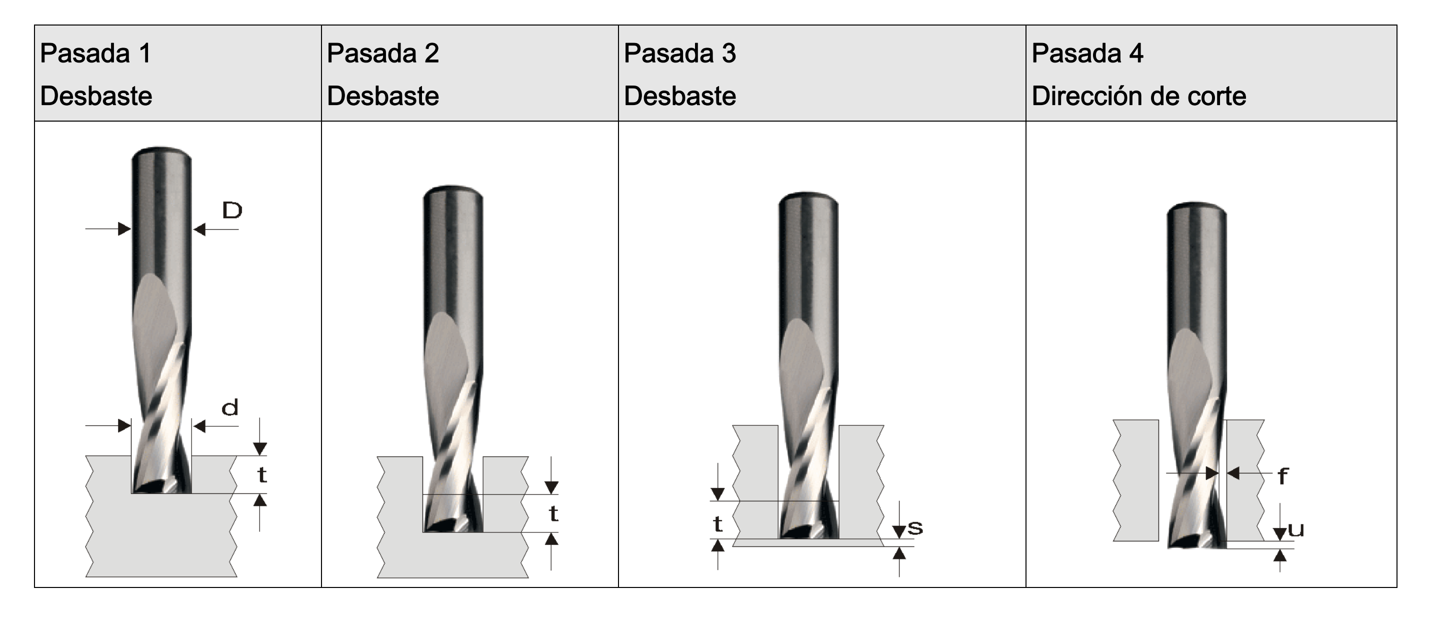
6.4 Pasada múltiple/acabado

En base a la velocidad de avance y a las revoluciones de la fresa puede calcularse el espesor de viruta (b). En caso de duplicar la velocidad de avance, también se duplica el espesor de viruta. No obstante, duplicar el espesor de viruta no significa duplicar también la fuerza de fresado.

Si se selecciona una velocidad de avance insuficiente, no se realiza un corte auténtico sino que sólo se producirá una fricción del filo en la ranura de fresado. Este calor de fricción calienta tanto la fresa y el material que los plásticos empiezan a fundirse durante el fresado.

Para poder fresar planchas más gruesas, deben realizarse varias pasadas de fresado.

Pasada 1 Desbaste	Pasada 2 Desbaste	Pasada 3 Desbaste	Pasada 4 Dirección de corte



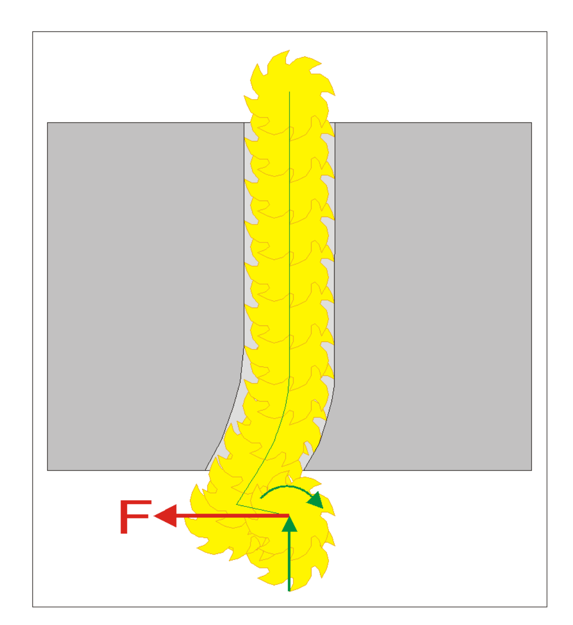
Pasada 1, 2 La profundidad de aproximación (t) por cada pasada viene especificada por el diámetro de fresa y el material.

Pasada 3 La penúltima pasada no se realiza por completo. Se deja un eje delgado (s = 0.2 - 0.6 mm) para obtener el máximo efecto del vacío.

Pasada 4 Se corta el eje y a la derecha de la fresa se realiza en fresado de marcha igual la última viruta de acabado **f = 8 - 15 % del diámetro de fresa**. Para finalizar la pieza de trabajo, debe cortarse de forma consciente la base (**u**). La medida **u** varía en función de la planitud del tablero. (u = 0,3 mm - 0,8 mm).

6531011,007,05-2011, pvc

6.5 Comportamiento de fresado del cortador



Los ejes X/Y de un cortador no son rígidos, sino que reaccionan de forma dinámica frente a los cambios de fuerza. En caso de cambios de fuerza se producen desviaciones de regulador que se corrigen al cabo de cierto tiempo. ¡Las desviaciones de regulador producen fallos de geometría en el contorno fresado!

Durante el fresado, la fuerza de reacción (F) se encuentra siempre perpendicular con respecto a la pista de desplazamiento. Al iniciar una pasada de fresado (vector de fresado) se desvía la fresa primero en un ángulo recto con respecto a la pista de desplazamiento hasta que el regulador haya compensado los fallos con respecto a cero. Durante la frenada se reduce esta fuerza y el fallo de pista se desplaza en el otro sentido.

Cuanto más alto se selecciona la aceleración y cuanto mayores son las fuerzas de fresado, tanto superior es este fallo de pista. Si se precisa una alta precisión dimensional, debe eliminarse el fallo producido de esta manera con una pasada de acabado con una **aceleración pequeña**.

6.6 Fórmulas

Parámetro		Unidad	Observación
vc	Velocidad de corte	m/min	La velocidad de corte varía en función de la fresa y del material.
n	Revoluciones	rpm	Las revoluciones del corte de alta velocidad son muy altas. Normalmente no es posible utilizar las revoluciones calculadas, ya que las fresas no están equilibradas y comienzan a oscilar.
d	Diámetro de fresa	mm	
v	Velocidad de avance	mm/s	
b	Anchura de viruta	mm	
z	Número de labios		

Revoluciones	Velocidad de corte	Anchura de viruta	Velocidad de avance
$n = \frac{vc}{d \times \pi} \times 1000$	$vc = \frac{d \times \pi \times n}{1000}$	$b = \frac{v \times 60}{z \times n}$	$v = \frac{b \times z \times n}{60}$

6531011,007,05-2011, pvc

6.7 Análisis de fuerza



Hinweis !

¡Tenga en cuenta los siguientes principios!

- Cuanto más afilada es la fresa, tanto más pequeñas son las fuerzas de fresado.
- Cuanto más tenaz y duro es el material, tanto más grandes son las fuerzas de fresado.
- Cuanto más profunda entra la fresa en el material, tanto más grandes son las fuerzas de fresado. Esta dependencia es de tipo lineal. Esto significa lo siguiente: En caso de duplicar la aproximación, también se duplican las fuerzas de fresado.

El siguiente ejemplo pretende demostrar que resulta más económico reducir la aproximación (t) y aumentar la velocidad de avance o la anchura de viruta (b).

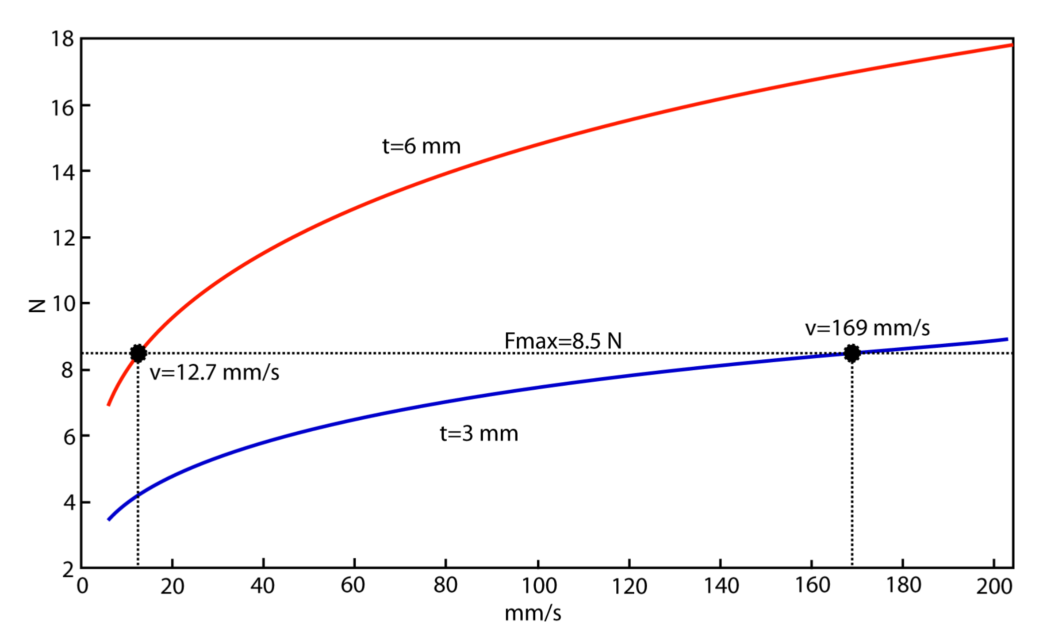


Abb. 30 Diagrama del gráfico de fuerza

El diagrama Abb. 30 muestra dos gráficos de fuerza:

	Profundidad de aproximación (t)	Unidad
	6	mm
	3	mm

6531011,007,05-2011, pvc

6.8 Consejos y trucos

6.8.1 Generalidades

- En comparación con el empleo de una herramienta nueva, una fresa desgastada puede aumentar la potencia de husillo necesario aproximadamente en un 30 %.
- La "Base de fresado Sealgrip" de Zünd resulta sumamente adecuada como base de fresado. Esta base permite alcanzar la máxima fuerza de retención.
- Los costes de energía pueden reducirse considerablemente si se cubre la superficie abierta y sólo se conectan las zonas de vacío necesarias.

6.8.2 Aluminio

Hay tipos de aluminio que sólo pueden ser mecanizados con un arranque de viruta muy difícil. Asegúrese de que sólo mecanice aluminio en la llamada "calidad de torneado y taladrado".

El aluminio tiene una superficie muy dura que casi tiene la misma dureza que un diamante. Por lo tanto, con motivo de la primera pasada sólo deben fresarse aproximadamente 0,1 mm - 0,2 mm. Después puede efectuarse la aproximación en función del tipo de aluminio con 0,25 mm hasta 1,0 mm por cada pasada.

6.8.3 Mecanizar planchas impresas y laminadas

Las planchas impresas y laminadas no deben sufrir daños durante el mecanizado.

Atravesar con un taladro las marcas de registro y girar la plancha. Procesar el archivo de mecanizado de forma invertida.

6.9 Solución de problemas

Problema	Revoluciones	Avance	Aceleración	Profundidad	Número de labios
Formación de filos de recrecido	+	+		-	
Mala evacuación de la viruta	+	-		-	-
Vibración, traqueteo	+/-	-		-	+
Mala calidad de superficie	+	-	-	-	

+ ... Aumentar

- ... reducir